

Automotive Regulator

オートモーティブレギュレータ セレクションガイド

Ver.3.2

ROHM
SEMICONDUCTOR

Creating the future of Automobiles

語ろう もっとクルマの未来を



Automotive

大きな変革期を 迎えたモビリティ 新時代のために

近年、EV車や自動運転システムの加速度的な普及によってモビリティは変革期を迎えており、車載半導体の重要度はますます高まっていくと予想されます。

ロームは、1958年の創業以来培ってきた技術力、開発力をベースに、一貫して高品質の製品を安定供給し続けてきました。

現在においても「Nano Pulse Control™」や「Quick Buck Booster™」に代表される先進的なテクノロジーを駆使し、小型化・高効率化によりモビリティの環境負荷の低減に貢献する製品を展開しています。また、高まる機能安全要求にも対応するために自動車向け機能安全の国際規格である「ISO 26262」の開発プロセス認証を取得しました。これからのモビリティ新時代に向け、システムの安全性能を向上させる製品を開発し、SiCや抵抗器にいたるまで豊富なデバイスラインアップでお客様のニーズにお応えしていきます。



「Nano Pulse Control™」は、ローム株式会社の商標または登録商標です。
「Quick Buck Booster™」は、ローム株式会社の商標または登録商標です。

オートモーティブレギュレータ セレクションガイド

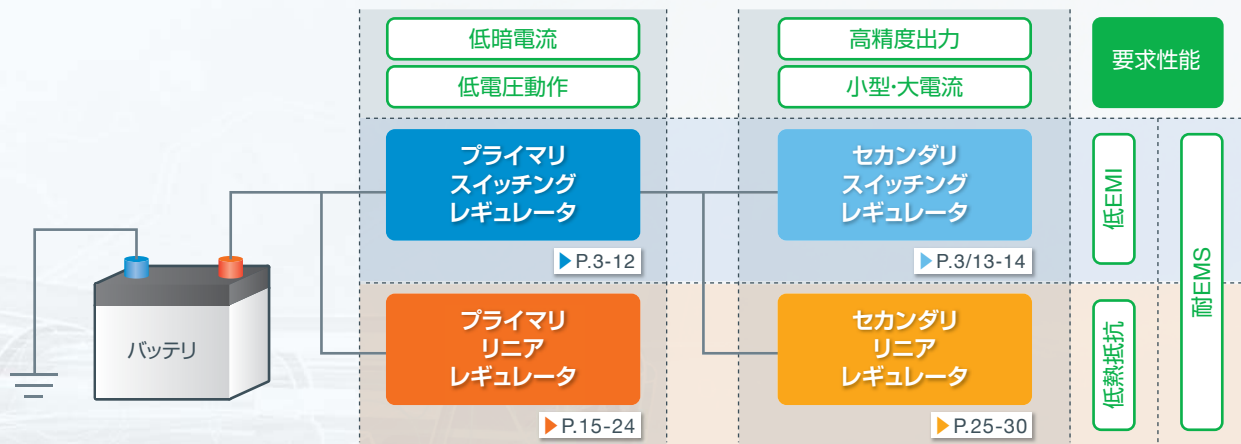
INDEX

大きな変革期を迎えたモビリティ新時代のために	P.01
車載向け電源ICの種類と特長	P.02

スイッチングレギュレータ

車載向けスイッチングレギュレータ ラインアップ	P.03
プライマリスイッチングレギュレータ テクニカルトピックス	P.05
スイッチングレギュレータの特長を活かすためのテクノロジー	P.10
プライマリスイッチングレギュレータ 製品スペック表	P.11
セカンダリスイッチングレギュレータ テクニカルトピックス	P.13
セカンダリスイッチングレギュレータ 製品スペック表	P.13

車載向け電源ICの種類と特長



	スイッチングレギュレータ(DC/DC)	リニアレギュレータ(LDO)
特長	降圧だけでなく昇圧や昇降圧も可能 (製品によって異なります) 外付け部品が多い ⇒ トータルコストが増加 変換効率が良い ⇒ 発熱量が少ない	DC/DCに比べ構成回路が簡単 外付け部品が少ない ⇒ トータルコストを抑制 変換効率が劣る ⇒ 発熱量が多い
電圧の生成方法	PWM(幅)/PFM(周波数) ⇒ ノイズが多い	抵抗の分圧 ⇒ ノイズが少ない
用途	省エネ(高効率)に有利 小電力から大電力まで	対ノイズ、コストに有利 小電力向け

■ 電源ICの特長を活かすためのテクノロジーは、

効果的なノイズ対策技術

「ノイズ特性・耐性」とは ▶ P.33/35

効果的な放熱対策技術

「熱抵抗・熱特性」とは ▶ P.34-35

■ 電源ICに求められるテクノロジーは、

低暗電流

▶ P.6/7/9/19/20

低電圧動作

▶ P.6/8/9

小型・大電流

▶ P.13/28

リニアレギュレータ

車載向け プライマリリニアレギュレータ ラインアップ P.15

車載向け プライマリリニアレギュレータ ファミリ系統図 P.17

車載向け プライマリリニアレギュレータ 構成例 P.19

プライマリリニアレギュレータ テクニカルトピックス P.19

プライマリリニアレギュレータ 製品スペック表 P.21

車載向け セカンダリリニアレギュレータ ラインアップ P.25

車載向け セカンダリリニアレギュレータ ファミリ系統図 P.27

セカンダリリニアレギュレータ テクニカルトピックス P.28

セカンダリリニアレギュレータ 製品スペック表 P.29

車載向け スwitchingレギュレータ パッケージ一覧 P.31

車載向け リニアレギュレータ パッケージ一覧 P.32

「ノイズ特性・耐性」とは P.33

「熱抵抗・熱特性」とは P.34

EMC対策/熱対策へのサポート体制 P.35

ロームのものづくり

品質・安定供給への取り組み P.37

車載製品に対する取り組み P.39

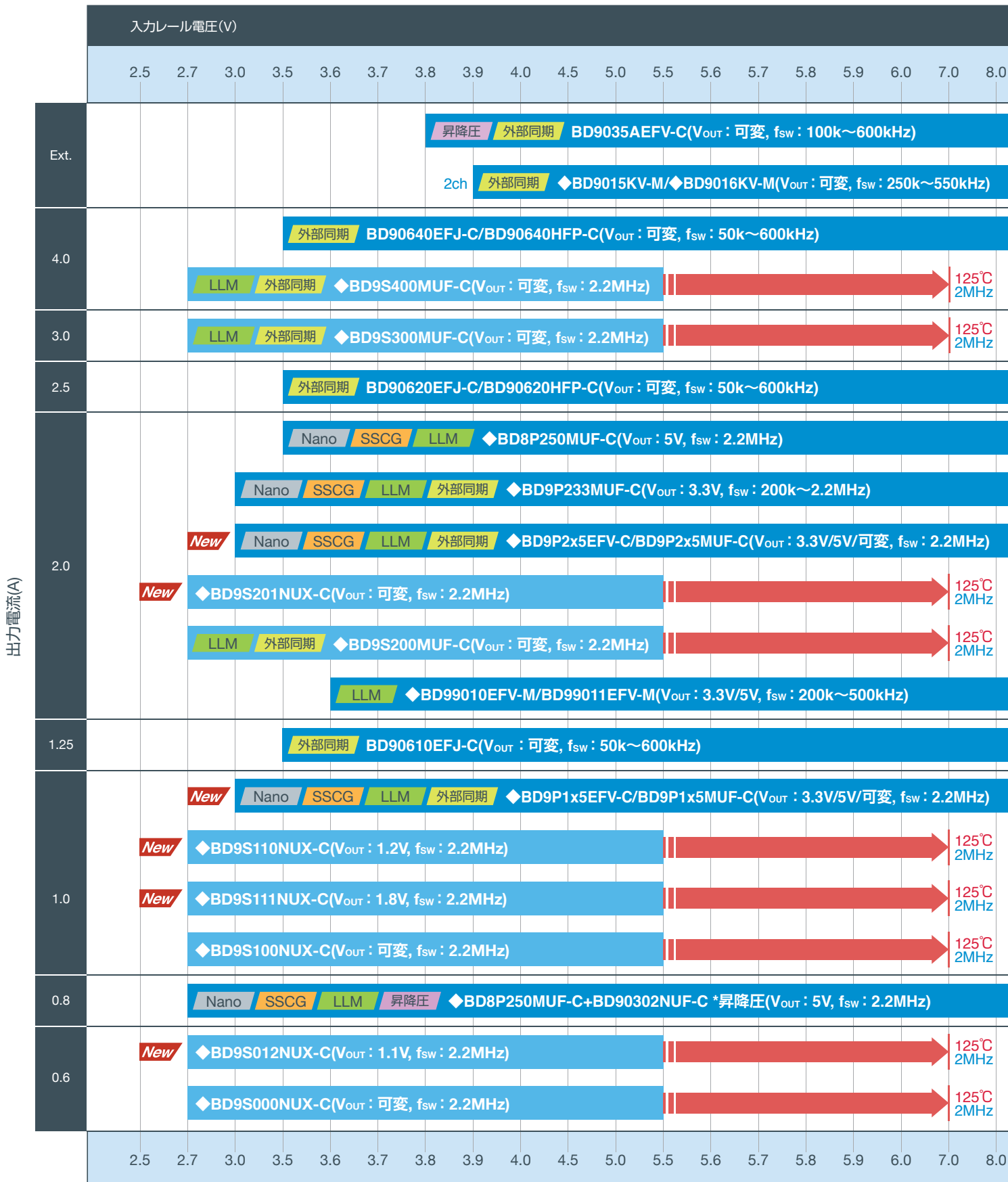
ホームページのご案内 P.40

ロームグループ主要拠点 P.41

車載向け スイッチングレギュレータ ラインアップ

AEC-Q100対応

シリーズ名 プライマリ(48V) シリーズ名 プライマリ(12V/24V) シリーズ名 セカンダリ ◇ 同期整流 ||| 最大定格
 Nano Nano Pulse Control™ SSCG スペクトラム拡散機能 LLM 軽負荷モード 昇降圧 昇降圧動作



125°C…125°C対応 2MHz…f_{sw}≥2MHzスイッチング対応 2ch…2ch出力

外部同期 外部同期機能



「Nano Pulse Control™」は、ローム株式会社の商標または登録商標です。

プライマリスイッチングレギュレータ

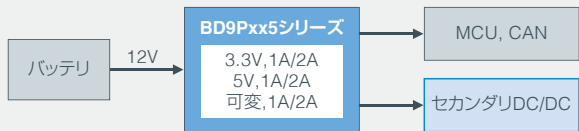
BD9Pxx5EFV-C/BD9Pxx5MUF-Cシリーズ

低暗電流

高速応答

「低暗電流」&「高速応答」ソリューション

BD9Pxx5EFV/MUF-CシリーズはNano Pulse Control™技術を搭載した低暗電流降圧DC/DCコンバータです。そのため高い降圧比でも安定して動作することが可能です。また重負荷時だけでなく、LLM(Light Load Mode)により軽負荷時にも低消費電流と高効率を実現します。さらにコールドクランキング時も出力維持するために最小動作電圧は3.5Vとなっており、非常に安定した出力電圧を保持します。



製品概要：BD9Pxx5EFV/MUF-Cシリーズ

高速応答でクランキングに強い!

- 入力電圧：3.5V~40V ● 出力電圧：0.8V~8.5V
- スイッチング周波数：2.2MHz±10%
- 動作温度範囲：-40℃~+125℃
- Nano Pulse Control™搭載
- AEC-Q100対応 ● 最小オン時間50ns(Max)
- パワーMOSFET内蔵 同期整流降圧DC/DCコンバータ
- ソフトスタート機能
- 電流モード制御 ● リセット機能
- 静止電流10μA(Typ)(12V入力5.0V出力)
- 軽負荷モード(LLM) ● 強制PWMモード
- 位相補償内蔵
- 選択可能なスペクトラム拡散機能(OCP)
- 入力低電圧誤動作防止機能(UVLO) ● 温度保護機能(TSD)
- 出力過電圧保護機能(OVP) ● 負荷短絡保護機能(SCP)



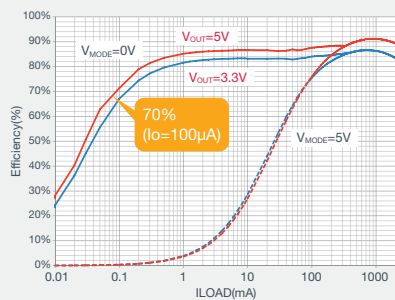
VQFN20FV4040

ウェットプルフラック



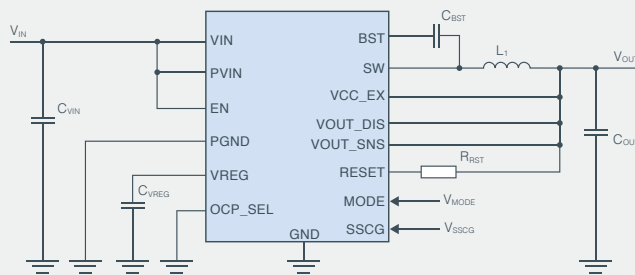
HTSSOP-B20

軽負荷領域で大幅な効率アップ



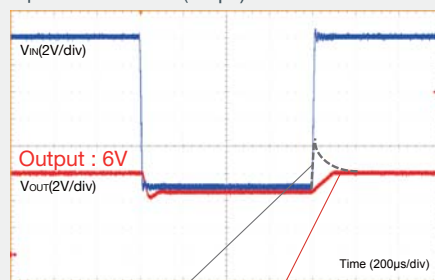
軽負荷領域において
大幅な効率アップを
実現
(I_o=100μA)

BD9Pxx5EFV-C/BD9Pxx5MUF-Cシリーズアプリケーション回路



電源電圧変動に強い

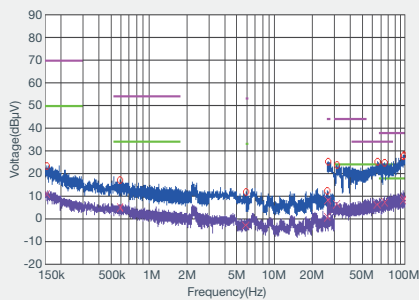
Input: 16V⇒5V⇒16V(1V/μs)



他社製品
出力オーバーシュートが大きい

BD9Pxx5
出力変動が小さくオーバーシュート
対策用のコンデンサ不要

スペクトラム拡散機能による低ノイズ特性



スペクトラム
拡散機能により
CISPR25を
クリアできる
ノイズ特性を実現

品名	出力数(ch)	出力FET		定格電圧(V)	出力電流(A)(Max)	入力電圧(V)		出力電圧(V)(Typ)	基準(出力電圧精度)(%)	スイッチング周波数		制御方式	動作時回路電流(mA)(Typ)	機能								動作温度(℃)	パッケージ					
		上側(Typ)	下側(Typ)			起動時	Min			Max	設定範囲(kHz)			精度(%)	パワグリップ	外部同期	可変ソフトスタート	同期整流	軽負荷効率	過電流保護	温度保護			過電圧保護	スペクトラム拡散			
New BD9P205MUF-C	1	Nch (140mΩ)	Nch (90mΩ)	42	2.0	4.0	3.5	40	Adj (0.8 to 8.5)	±1.75	2,200	±10	Current	0.01	✓	✓	—	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	-40 to +125	VQFN20FV4040 HTSSOP-B20
New BD9P205EFV-C	1	Nch (150mΩ)	Nch (100mΩ)	42	2.0	4.0	3.5	40	Adj (0.8 to 8.5)	±1.75	2,200	±10	Current	0.01	✓	✓	—	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	-40 to +125	VQFN20FV4040 HTSSOP-B20
New BD9P235MUF-C	1	Nch (140mΩ)	Nch (90mΩ)	42	2.0	4.0	3.5	40	3.3	±1.75	2,200	±10	Current	0.01	✓	✓	—	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	-40 to +125	VQFN20FV4040 HTSSOP-B20
New BD9P235EFV-C	1	Nch (150mΩ)	Nch (100mΩ)	42	2.0	4.0	3.5	40	3.3	±1.75	2,200	±10	Current	0.01	✓	✓	—	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	-40 to +125	VQFN20FV4040 HTSSOP-B20
New BD9P255MUF-C	1	Nch (140mΩ)	Nch (90mΩ)	42	2.0	4.0	3.5	40	5.0	±1.75	2,200	±10	Current	0.01	✓	✓	—	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	-40 to +125	VQFN20FV4040 HTSSOP-B20
New BD9P255EFV-C	1	Nch (150mΩ)	Nch (100mΩ)	42	2.0	4.0	3.5	40	5.0	±1.75	2,200	±10	Current	0.01	✓	✓	—	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	-40 to +125	VQFN20FV4040 HTSSOP-B20
New BD9P105MUF-C	1	Nch (210mΩ)	Nch (140mΩ)	42	1.0	4.0	3.5	40	Adj (0.8 to 8.5)	±1.75	2,200	±10	Current	0.01	✓	✓	—	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	-40 to +125	VQFN20FV4040 HTSSOP-B20
New BD9P105EFV-C	1	Nch (220mΩ)	Nch (150mΩ)	42	1.0	4.0	3.5	40	Adj (0.8 to 8.5)	±1.75	2,200	±10	Current	0.01	✓	✓	—	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	-40 to +125	VQFN20FV4040 HTSSOP-B20
New BD9P135MUF-C	1	Nch (210mΩ)	Nch (140mΩ)	42	1.0	4.0	3.5	40	3.3	±1.75	2,200	±10	Current	0.01	✓	✓	—	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	-40 to +125	VQFN20FV4040 HTSSOP-B20
New BD9P135EFV-C	1	Nch (220mΩ)	Nch (150mΩ)	42	1.0	4.0	3.5	40	3.3	±1.75	2,200	±10	Current	0.01	✓	✓	—	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	-40 to +125	VQFN20FV4040 HTSSOP-B20
New BD9P155MUF-C	1	Nch (210mΩ)	Nch (140mΩ)	42	1.0	4.0	3.5	40	5.0	±1.75	2,200	±10	Current	0.01	✓	✓	—	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	-40 to +125	VQFN20FV4040 HTSSOP-B20
New BD9P155EFV-C	1	Nch (220mΩ)	Nch (150mΩ)	42	1.0	4.0	3.5	40	5.0	±1.75	2,200	±10	Current	0.01	✓	✓	—	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	-40 to +125	VQFN20FV4040 HTSSOP-B20

「Nano Pulse Control™」は、ローム株式会社の商標または登録商標です。

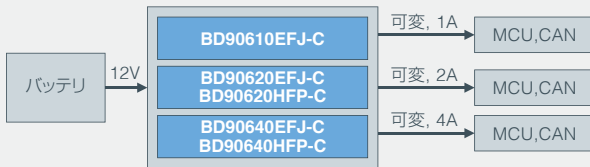
プライマリスイッチングレギュレータ

BD906x0EFJ-C/BD906x0HFP-Cシリーズ

低電圧動作

「低電圧動作」ソリューション

BD906x0EFJ-C/BD906x0HFP-Cシリーズは外付け抵抗で動作周波数を自由に設定可能な高耐圧パワーMOSFET内蔵スイッチングレギュレータです。広い入力電圧(3.5V~36V)、広い動作温度(-40°C~+125°C)が特長で外部同期入力端子から入力された外部クロックとの同期動作も可能です。アイドリングストップ車などでは従来のクランキング電圧より、更に厳しいバッテリー低下においても正常動作が必要となってきたため、降圧スイッチングレギュレータであっても100%オンDuty可能なPchタイプを採用しています。



製品概要：BD906x0EFJ-C/BD906x0HFP-Cシリーズ

広い入力電圧範囲!

- 入力電圧：3.5V~36V(定格42V)
(ただし初期起動は3.9V以上)
- Pch FETを内蔵し、100%オンDutyを実現
- シャットダウン時回路電流：0μA(Typ)
- 基準電圧：0.8V±2%(Ta：-40°C~+125°C)
0.8V±1%(Ta：+25°C)
- スイッチ出力電流：
1.25A Max(BD90610EFJ-C)
2.5A Max(BD90620EFJ-C/BD90620HFP-C)
4.0A Max(BD90640EFJ-C/BD90610HFP-C)
- スイッチング周波数：50kHz~600kHz
- スイッチFET内蔵：Pch 160mΩ(Typ)
- 電源投入時の突入電流を防止する
ソフトスタート内蔵(発振周波数によって変化)
- CMOSロジック入力からバッテリー電圧入力まで対応したイネーブルピン
- カレントモード制御
- 多彩な保護機能
過電流保護、ショート保護、低入力誤動作防止保護、過熱保護

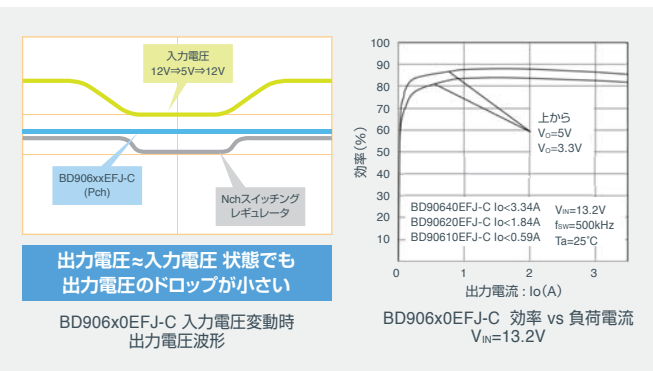
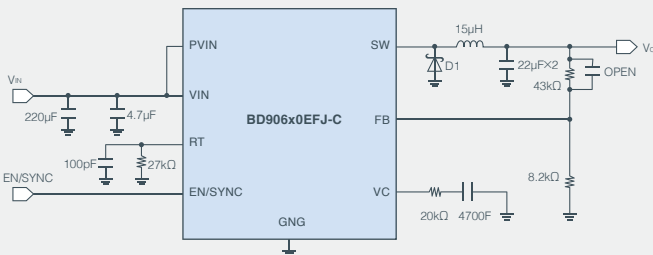


HTSOPJ-8
(BD906x0EFJ-C)



HRP7
(BD906x0HFP-C)

BD906x0EFJ-C/BD906x0HFP-Cシリーズ アプリケーション回路図



フレキシブル設計

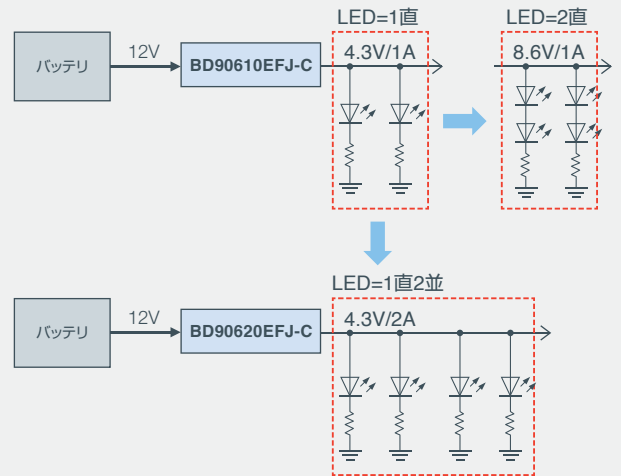
● 自由度の高い、電圧/位相補償設計

BD906x0EFJ-C/BD906x0HFP-Cシリーズは外付け抵抗でスイッチング周波数可変、出力電圧可変のため幅広いアプリケーションに適用できます。例えばLED供給用電源として使用する場合、LEDの直列灯数が1直から2直へ変わった場合でも出力電圧を変えることで対応可能です。また外付けで設定可能な位相補償回路により、安定性重視または応答性重視の設計を可能にします。

● 急な仕様(負荷)変更に対応

急な仕様変更で負荷電流が増えた場合でも1.25A、2.5A、4Aの電流ラインアップをピンコンパチで選定でき、アプリケーションの熱設計が難しい場合にも2つのパッケージラインアップからお選びいただけます。

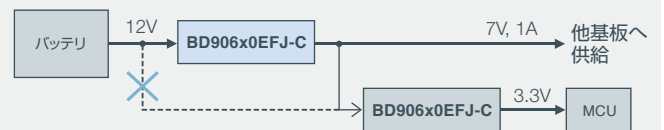
〈LED供給電源例〉



● 広い入出力電圧範囲

広い入出力範囲によりプライマリ、中耐圧、セカンダリと様々な用途として使用できます。例えばバッテリーから直接2系統の電源を供給するのではなく、中間電圧を生成し、そこからMCU用の電圧を生成することでスイッチングロスを低減しトータル効率のよいアプリケーションを実現することが可能です。

〈2系統電源例〉



発熱源の分散

DC/DCコンバータの主な発熱源はハイサイドスイッチとローサイドスイッチとなります。BD906x0EFJ-C/BD906x0HFP-Cシリーズはダイオード整流タイプのため、ローサイドのスイッチを外付けのショットキーバリアダイオードを使用し、発熱源を分散させています。ICのジャンクション温度の上昇を抑えることで、エンジンルーム内などの周囲環境が厳しいアプリケーションにもフレキシブルに対応します。

プライマリスイッチングレギュレータ

BD9901xEFV-Mシリーズ

低暗電流

「低暗電流」ソリューション

BD99010EFV-MとBD99011EFV-Mは、それぞれ3.3Vと5V出力のパワーMOSFETを内蔵した低暗電流降圧DC/DCコンバータです。重負荷時にレギュレートされた出力電圧を維持しながら高効率を実現するだけでなく、LLM(Light Load Mode)により軽負荷時にも低消費電流と高効率を実現します。更にコールドクランキング時も出力維持するために最小動作電圧は3.6Vとなります。またカレントモード制御により速い過渡応答と容易な位相補償を可能にします。BD99010EFV-MとBD99011EFV-MはHTSSOP-B24パッケージといくつかの外付け素子によりコンパクトなPCB設計を可能にします。



製品概要：BD9901xEFV-Mシリーズ

低暗電流を実現!

- 低消費電流：22 μ A(Typ)

高効率を実現!

- 同期整流方式を採用、外付けショットキーダイオードが不要
- ローム独自の軽負荷モードLLM (Light Load Mode)を採用

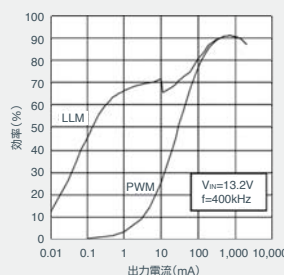
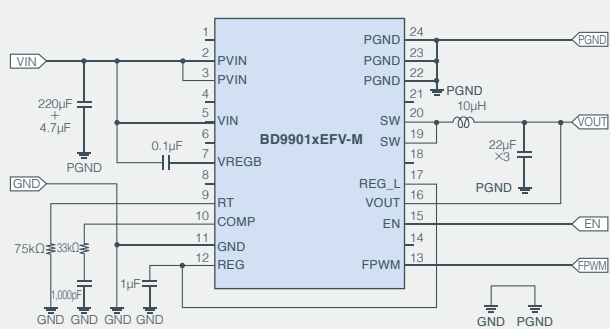


HTSSOP-B24

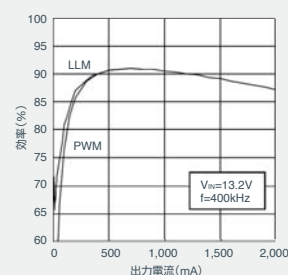
コールドクランキングに対応!3.6Vまで動作

- 入力電圧：3.6V~35V(定格42V) (ただし初期起動は3.9V以上)
- 出力電圧：3.3V \pm 2%(BD99010EFV-M) 5.0V \pm 2%(BD99011EFV-M)
- スイッチ出力電流：2A(Max) ● スwitching周波数：200kHz~500kHz
- スイッチFET内蔵：Pch 170m Ω (Typ), Nch 130m Ω (Typ)
- 電源投入時の突入電流を防止するソフトスタート内蔵
- CMOSロジック入力からバッテリー電圧入力まで対応したイネーブルピン
- 強制PWMモード機能 ● カレントモード制御
- 多彩な保護機能：過電流保護、ショート保護、V_{out}過電圧保護、低入力誤動作防止保護、過熱保護

BD9901xEFV-Mシリーズ アプリケーション回路図



BD99011EFV-M 効率 vs 負荷電流
V_{IN}=13.2V, V_{OUT}=5.0V(Log scale)



BD99011EFV-M 効率 vs 負荷電流
V_{IN}=13.2V, V_{OUT}=5.0V(Linear scale)

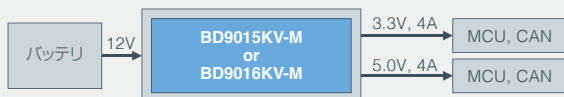
プライマリスイッチングコントローラ

BD9015KV-M/BD9016KV-M

大電流

「大電流」ソリューション

BD9015KV-M/BD9016KV-Mは広い入力範囲で使用できる2出力の同期整流スイッチングコントローラです。同期整流方式により高効率を実現でき、あらゆる電子機器の低消費電力化に貢献できます。各出力にEN端子、ソフトスタート機能、パワーグッド機能を持っており、立ち上がり/立ち下がり独立して制御可能です。また、PLL回路を内蔵しており、250kHzから600kHzの外部CLKに同期可能です。



製品概要：BD9015KV-M/BD9016KV-M

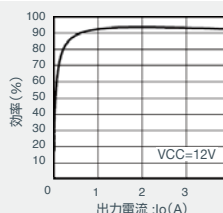
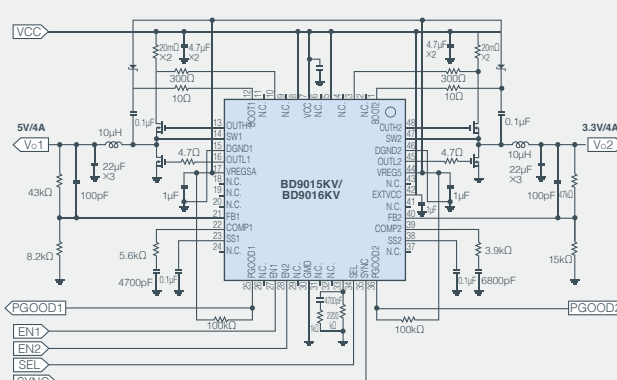
2ch 大電流のアプリケーションに対応!

- 入力電圧：3.9V~30V(定格35V)
- NチャンネルMOSFETをダイレクト駆動
- 同期整流方式により高効率を実現
- シャットダウン時回路電流：0 μ A(Typ)
- 基準電圧：0.8V \pm 1.5%(T_a:-40 $^{\circ}$ C~+105 $^{\circ}$ C)
0.8V \pm 1%(T_a:+25 $^{\circ}$ C)
- スwitching周波数：250kHz~550kHz
- PLL回路内蔵で250kHz~600kHzに外部同期可能
- カレントモード制御 ● プリバイアス機能
- Max. Duty動作時に周波数を1/5に分周して入出力電圧差を低減
- 多彩な保護機能：過電流保護、ショート保護、低入力誤動作防止保護、過熱保護
- 各出力に出力低電圧/過電圧検出回路有り
過電圧検出時：ローサイドFET OFF(BD9015KV-M)
ローサイドFET ON(BD9016KV-M)

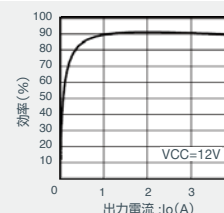


VQFP48C

BD9015KV-M/BD9016KV-M アプリケーション回路図



BD9015KV-M 効率 vs 負荷電流
5V出力



BD9015KV-M 効率 vs 負荷電流
3.3V出力

ピーク効率 5V出力で93%、3.3V出力で91%を実現

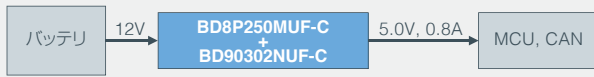
昇降圧 プライマリ スイッチングレギュレータ

BD8P250MUF-C + BD90302NUF-C

低暗電流 低電圧動作

「昇降圧」ソリューション

BD8P250MUF-Cは昇圧コントロール機能を備えた5V固定出力の同期整流降圧DC/DCコンバータです。コールドクランキングなどの入力電圧低下時に出力電圧の低下が許容される場合には降圧DC/DCコンバータとして使用し、出力電圧を保持する必要がある場合には専用の昇圧FETを接続することで昇降圧DC/DCコンバータとして使用することができます。
また、Quick Buck Booster™技術により昇降圧動作時にも高速応答が実現でき、出力コンデンサの容量値を低減させることが可能となります。



製品概要：BD8P250MUF-C

軽負荷時の高効率を実現!

- 無負荷時静止電流：8μA(Typ)

昇降圧動作でコールドクランキングに対応! 2.7Vまで動作

- 入力電圧：2.7V~36V(定格42V)
(専用昇圧FET使用時、起動時は7.5V以上必要)
- 出力電圧：5.0V±2%
- 昇降圧動作時出力電流：0.8A(Max)
- スイッチング周波数：2.2MHz(Typ)
- Quick Buck Booster™



VQFN24FV4040

ウェットプルフラック

製品概要：BD90302NUF-C

軽負荷時の高効率を実現!

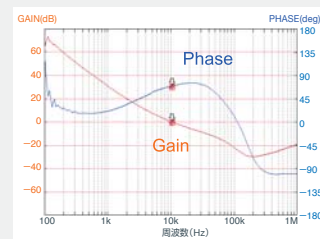
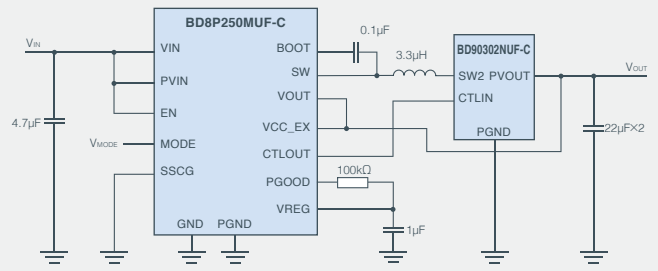
- ドライバ付きPch/Nch パワーMOSFET内蔵
- CTLIN端子によりPch/NchパワーMOSFETを制御可能
- PVOOUT端子電圧：3.0V~5.5V
- スイッチング2端子電流：2A(Max)
- Pch パワーMOSFETオン抵抗：55mΩ(Typ)
- Nch パワーMOSFETオン抵抗：65mΩ(Typ)
- シャットダウン時回路電流：0μA(Typ)



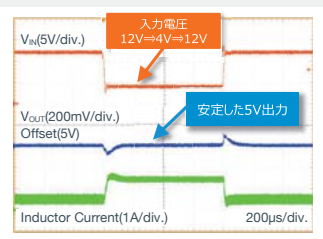
VSON10FV3030

ウェットプルフラック

BD8P250MUF-C+BD90302NUF-C アプリケーション回路図



BD8P250MUF-C+BD90302NUF-C
周波数特性
(VIN=4 V, Iout=0.4 A)



BD8P250MUF-C+BD90302NUF-C
入力変動特性
(VIN=12V~4V, Iout=0.4A)

Quick Buck Booster™技術により

降圧時と同じ出力容量値で安定した周波数特性を実現
急峻な入力過渡変動でも安定した出力を実現

「Quick Buck Booster™」は、ローム株式会社の商標または登録商標です。

昇降圧 プライマリ スイッチングコントローラ

BD9035AEFV-C

低電圧動作

「低電圧駆動を可能にする昇降圧自動制御」ソリューション

BD9035AEFV-Cは広い入力範囲(VIN=3.8~30V)で使用できる高耐圧の昇降圧スイッチングコントローラで、昇降圧出力をインダクタ1つで設計することができます。また、昇降圧自動制御方式を採用しており、従来のREGSPIC方式のスイッチングレギュレータと比較して高効率な電源を実現できます。スイッチング周波数は全動作温度範囲(Ta=-40℃~+125℃)において±7%の高精度を実現しています。

製品概要：BD9035AEFV-C

昇降圧出力をインダクタ1つで実現 更に昇圧/昇降圧/降圧の自動制御切り換えで高効率を実現!

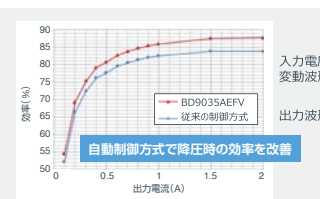
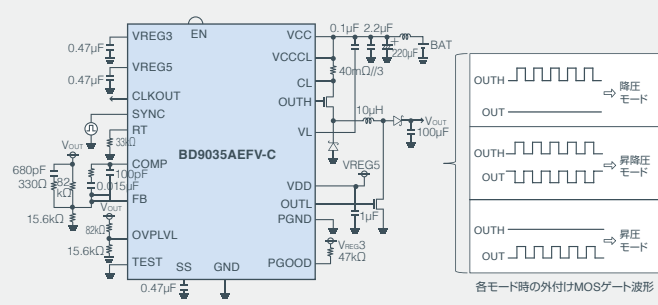
- 昇降圧3モード自動切り換え制御方式
- 発振周波数高精度化とPLL内蔵外部同期機能によりノイズ対策を容易に!

- スイッチング周波数精度：±7%
- PLLによる広い外部同期周波数：100kHz~600kHz
- 入力電圧：3.8V~30V(定格40V)
- 発振周波数：100kHz~600kHz
- 1つの検出抵抗で2段階の過電流保護回路
- 出力低電圧/過電圧保護とパワーグッド端子を装備

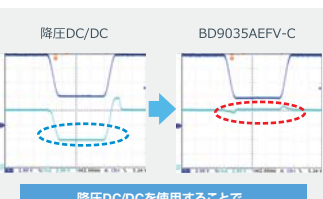


HTSSOP-B24

BD9035AEFV-C アプリケーション回路図



BD9035AEFV-C 効率 vs 負荷電流
VIN=12V, VOUT=6V, f=350kHz

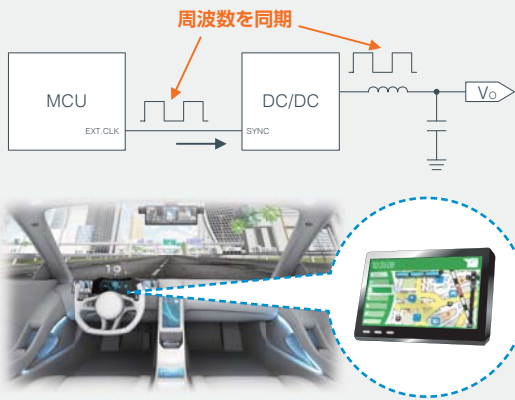


BD9035AEFV-C 入力電圧 vs 出力電圧
VIN=10V, VOUT=8V, f=350kHz

Pickup スイッチングレギュレータの特長を活かすためのテクノロジー

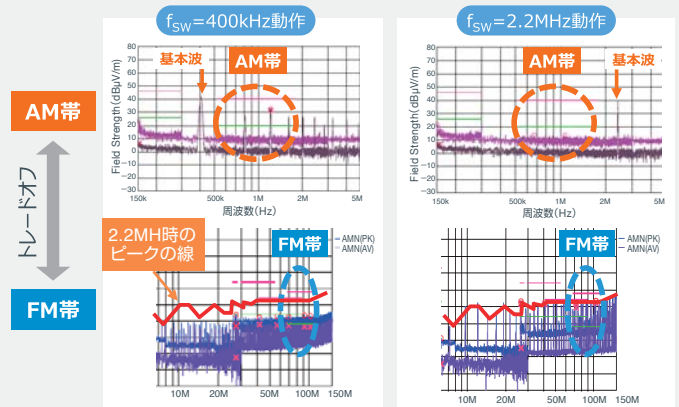
外部同期機能

- 外部CLKに同期してスイッチングすることができる機能
- AM帯域に影響のある2次・3次の高次高調波をシフト
- 主にカーマルチメディアで使われる機能



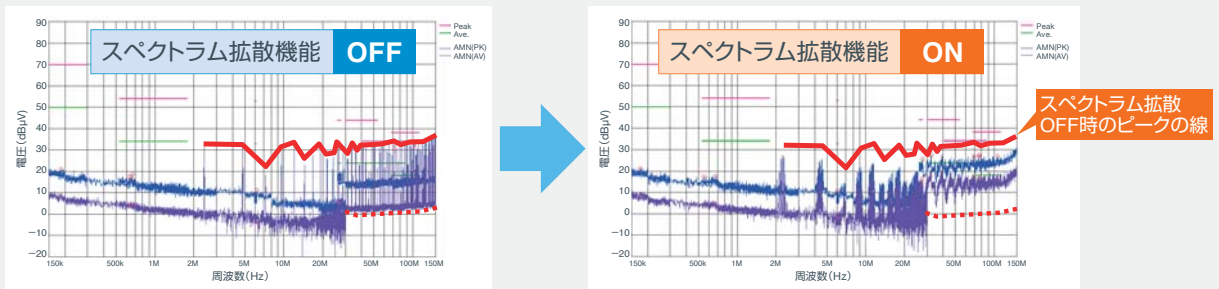
スイッチング周波数の高周波化

- 高周波化はAM帯ノイズとFM帯ノイズとのトレードオフ
- 発振周波数を2MHz以上にすることで、AM帯にスペクトラムを発生させない
- 2MHz以上でスイッチングさせることにより、FM帯のノイズレベルが上がる



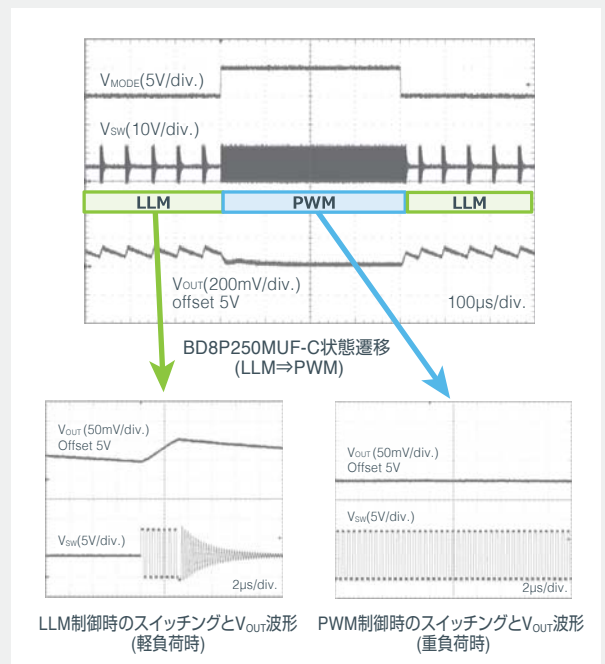
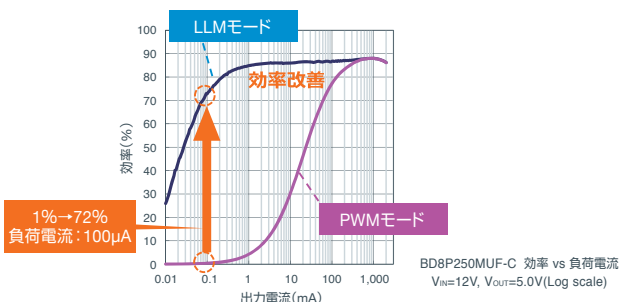
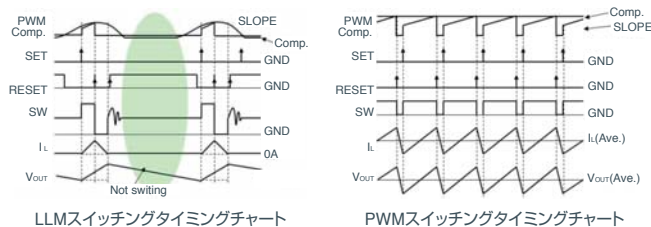
スペクトラム拡散

- スペクトラムの集中を避け、広帯域に拡散させる機能
- ピーク、アベレージ検波ともに低減の効果はあるが、高周波帯(赤点線部)の下限レベルは高くなる



LLM(Light Load Mode) 制御

LLMでは、出力電圧と内部基準電圧を比較してPWM制御を行います。出力電圧が内部基準電圧より低くなると、出力電圧を上げるために何パルスかのスイッチングパルスを出し、再び出力電圧を基準レベルよりも高くしてスイッチング出力をオフさせるため、スイッチングパルスは間引かれます。出力負荷によってスイッチングパルスを間引くサイクルは変わりますが、出力電圧が基準電圧より低くなりスイッチングが再開するまで、制御回路部は低い消費電流で待機します。スイッチングパルスを間引くサイクルが短くなった時、ICはLLMを抜けて再び通常の連続モードへととなります。なお、スイッチングパルスを間引く負荷電流レベルは入力電圧、インダクタ値などにより変化します。



LLM制御の軽負荷時は通常のPWM制御と異なるため、多少出力リップル電圧が大きくなります。またLLM制御時は、大きな負荷に対する過渡応答が遅くなります。

降圧ソリューション

品名	出力数 (ch)	出力FET		定格電圧 (V)	出力電流 (A) (Max)	入力電圧 (V)			出力電圧 (V) (Typ)	基準(出力)電圧精度 (%)	スイッチング周波数	
		上側 (Typ)	下側 (Typ)			起動時	Min	Max			設定範囲 (kHz)	精度 (%)
New BD9P205MUF-C	1	Nch(140mΩ)	Nch(90mΩ)	42	2.0	4.0	3.5	40	Adj(0.8 to 8.5)	±1.75	2,200	±10
New BD9P205EFV-C	1	Nch(150mΩ)	Nch(100mΩ)									
New BD9P235MUF-C	1	Nch(140mΩ)	Nch(90mΩ)	42	2.0	4.0	3.5	40	3.3	±1.75	2,200	±10
New BD9P235EFV-C	1	Nch(150mΩ)	Nch(100mΩ)									
New BD9P255MUF-C	1	Nch(140mΩ)	Nch(90mΩ)	42	2.0	4.0	3.5	40	5.0	±1.75	2,200	±10
New BD9P255EFV-C	1	Nch(150mΩ)	Nch(100mΩ)									
New BD9P105MUF-C	1	Nch(210mΩ)	Nch(140mΩ)	42	1.0	4.0	3.5	40	Adj(0.8 to 8.5)	±1.75	2,200	±10
New BD9P105EFV-C	1	Nch(220mΩ)	Nch(150mΩ)									
New BD9P135MUF-C	1	Nch(210mΩ)	Nch(140mΩ)	42	1.0	4.0	3.5	40	3.3	±1.75	2,200	±10
New BD9P135EFV-C	1	Nch(220mΩ)	Nch(150mΩ)									
New BD9P155MUF-C	1	Nch(210mΩ)	Nch(140mΩ)	42	1.0	4.0	3.5	40	5.0	±1.75	2,200	±10
New BD9P155EFV-C	1	Nch(220mΩ)	Nch(150mΩ)									
BD9V100MUF-C	1	Nch(600mΩ)	Nch(400mΩ)	70	1.0	16	16	60	Adj(0.8 to 5.5)	±2.0	1,900 to 2,300	±10
BD8P250MUF-C	1	Nch(110mΩ)	Nch(110mΩ)	42	2.0	4.8	3.5	36	5.0	±2.0	2,200	±10
BD9P233MUF-C	1	Pch(190mΩ)	Nch(120mΩ)	42	2.0	3.6	3.0	36	3.3	±2.0	200 to 2,400	±9
BD99010EFV-M	1	Pch(170mΩ)	Nch(130mΩ)	42	2.0	3.9	3.6	35	3.3	±2.0	200 to 500	±20
BD99011EFV-M	1	Pch(170mΩ)	Nch(130mΩ)	42	2.0	3.9	3.6	35	5.0	±2.0	200 to 500	±20
BD9015KV-M	2	Ext. Nch	Ext. Nch	35	—	4.5	3.9	30	Adj(0.8 to 10)	±1.5	250 to 550	±10
BD9016KV-M	2	Ext. Nch	Ext. Nch	35	—	4.5	3.9	30	Adj(0.8 to 10)	±1.5	250 to 550	±10
BD90610EFJ-C	1	Pch(160mΩ)	—	42	1.25	3.9	3.5	36	Adj(0.8 to V_{IN})	±2.0	50 to 600	±10
BD90620EFJ-C	1	Pch(160mΩ)	—	42	2.5	3.9	3.5	36	Adj(0.8 to V_{IN})	±2.0	50 to 600	±10
BD90620HFP-C	1	Pch(160mΩ)	—	42	2.5	3.9	3.5	36	Adj(0.8 to V_{IN})	±2.0	50 to 600	±10
BD90640EFJ-C	1	Pch(160mΩ)	—	42	4.0	3.9	3.5	36	Adj(0.8 to V_{IN})	±2.0	50 to 600	±10
BD90640HFP-C	1	Pch(160mΩ)	—	42	4.0	3.9	3.5	36	Adj(0.8 to V_{IN})	±2.0	50 to 600	±10

昇降圧ソリューション

品名	出力数 (ch)	出力FET		定格電圧 (V)	出力電流 (A) (Max)	入力電圧 (V)			出力電圧 (V) (Typ)	基準(出力)電圧精度 (%)	スイッチング周波数	
		上側 (Typ)	下側 (Typ)			起動時	Min	Max			設定範囲 (kHz)	精度 (%)
BD8P250MUF-C + BD90302NUF-C	1	Nch(110mΩ)	Nch(110mΩ)	42	0.8	7.5	2.7	36	5.0	±2.0	2,200	±10
		Pch(55mΩ)	Nch(65mΩ)	7								
BD9035AEFV-C	1	Ext. Pch	Ext. Nch	40	—	4.5	3.8	30	Adj	±1.5	100~600	±7

制御方式	動作時回路電流 (mA) (Typ)	機能									動作温度 (°C)	パッケージ
		パワーグッド	外部同期	可変ソフトスタート	同期整流	軽負荷効率	過電流保護	温度保護	過電圧保護	スペクトラム拡散		
Current	0.01	✓	✓	—	✓	✓	✓	✓	✓	✓	—40 to +125	VQFN20FV4040 HTSSOP-B20
Current	0.01	✓	✓	—	✓	✓	✓	✓	✓	✓	—40 to +125	VQFN20FV4040 HTSSOP-B20
Current	0.01	✓	✓	—	✓	✓	✓	✓	✓	✓	—40 to +125	VQFN20FV4040 HTSSOP-B20
Current	0.01	✓	✓	—	✓	✓	✓	✓	✓	✓	—40 to +125	VQFN20FV4040 HTSSOP-B20
Current	0.01	✓	✓	—	✓	✓	✓	✓	✓	✓	—40 to +125	VQFN20FV4040 HTSSOP-B20
Current	0.01	✓	✓	—	✓	✓	✓	✓	✓	✓	—40 to +125	VQFN20FV4040 HTSSOP-B20
Current	2.5	✓	—	—	✓	—	✓	✓	✓	—	—40 to +125	VQFN24FV4040
Current	0.008	✓	—	—	✓	✓	✓	✓	✓	✓	—40 to +125	VQFN24FV4040
Current	0.026	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	—40 to +125	VQFN32FAV050
Current	0.022	—	—	—	✓	✓	✓	✓	✓	—	—40 to +105	HTSSOP-B24
Current	0.022	—	—	—	✓	✓	✓	✓	✓	—	—40 to +105	HTSSOP-B24
Current	4	✓	✓	✓	✓	—	✓	✓	✓*	—	—40 to +105	VQFP48C
Current	4	✓	✓	✓	✓	—	✓	✓	✓*	—	—40 to +105	VQFP48C
Current	2.2	—	✓	✓	—	—	✓	✓	—	—	—40 to +125	HTSOP-J8
Current	2.2	—	✓	✓	—	—	✓	✓	—	—	—40 to +125	HTSOP-J8
Current	2.2	—	✓	✓	—	—	✓	✓	—	—	—40 to +125	HRP7
Current	2.2	—	✓	✓	—	—	✓	✓	—	—	—40 to +125	HTSOP-J8
Current	2.2	—	✓	✓	—	—	✓	✓	—	—	—40 to +125	HRP7

* BD9015KV-M:過電圧検出時 ローサイド FET OFF. BD9016KV-M:過電圧検出時 ローサイド FET ON

制御方式	動作時回路電流 (mA) (Typ)	機能									動作温度 (°C)	パッケージ
		パワーグッド	外部同期	可変ソフトスタート	同期整流	軽負荷効率	過電流保護	温度保護	過電圧保護	スペクトラム拡散		
Current	0.008	✓	—	—	✓	✓	✓	✓	✓	✓	—40 to +125	VQFN24FV4040
	0.065											VSON10FV3030
Voltage	7	✓	✓	✓	—	—	✓	✓	✓	—	—40 to +125	HTSSOP-B24

セカンダリスイッチングレギュレータ

BD9Sx00MUF-Cシリーズ

小型・大電流

「省スペース・高効率」ソリューション

BD9Sx00MUF-Cシリーズは3.0mm×3.0mmの小型パッケージに低オン抵抗のパワーMOSFETを内蔵した同期整流降圧型DC/DCコンバータです。

スイッチング周波数が2.2MHz(自己発振時)と高速なため小型インダクタの使用が可能で、外部同期機能を使用することでスイッチング周波数を外部パルスと同期させることも可能です。

LLM制御により軽負荷状態の効率特性が良好なため、アプリケーションが待機状態にいるときの消費電力削減に最適です。また、カレントモード制御による高速な過渡応答性能を持ち、位相補償についても容易に設定することが可能です。



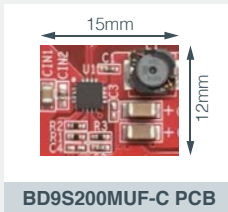
製品概要：BD9Sx00MUF-Cシリーズ

高効率を実現!

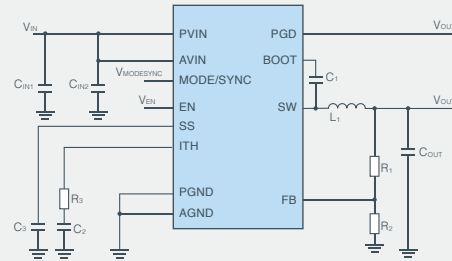
● 同期整流方式を採用

ノイズ対策が容易に!

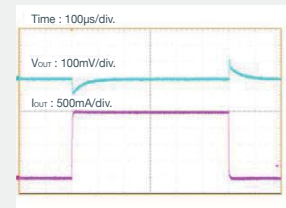
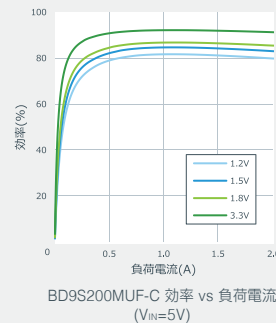
- スwitching周波数：2.2MHz±10%(外部同期時)1.8M~2.4MHz
- 入力電圧：2.7V~5.5V(定格7V)
- 出力電圧：0.8V~ $V_{IN} \times 0.8$
- 基準電圧：0.8V±1.5%
- スwitchFET内蔵：ハイサイド(35mΩ/Nch), ローサイド(35mΩ/Nch)
- LLM (Light Load Mode)/強制PWMモード切り替え可能
- カレントモード制御
- 多彩な保護機能：過電流保護、ショート保護、低入力誤動作防止保護、 V_{OUT} 過電圧保護、温度保護



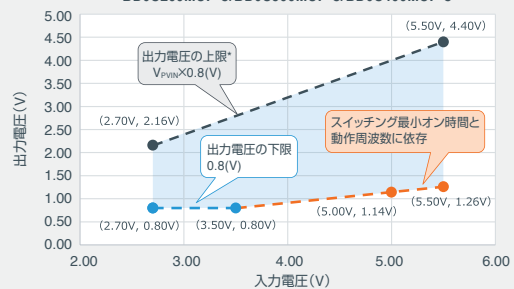
BD9Sx00MUF-Cシリーズ アプリケーション回路図



MODE/SYNC端子に外部パルス信号を入力することで、スイッチング周波数を外部パルス信号に同期させることができます。1.8MHz以上のパルス信号が印加されると、パルス信号の立ち下がり7回検出した後、外部同期動作を開始します。Dutyは25%~75%の範囲で入力してください。また、外部同期機能をご使用される際はgmエラーアンプの出力にあたるITH端子への干渉対策として、ITH端子に接続される位相補償部品(R3とC2)と並列に10pFのコンデンサを接続してください。



出力設定電圧範囲



*入力電圧は負荷変動時の電圧変動を考慮して設定してください。

セカンダリスイッチングレギュレータ 製品スペック表

AEC-Q100対応

品名	出力数 (ch)	出力FET		定格電圧 (V)	出力電流 (A) (Max)	入力電圧 (V)		出力電圧 (V) (Typ)	基準(出力)電圧精度 (%)	スイッチング周波数	
		上側 (Typ)	下側 (Typ)			Min	Max			設定範囲 (MHz)	精度 (%)
BD9S400MUF-C	1	Nch(35mΩ)	Nch(35mΩ)	7	4.0	2.7	5.5	Adj(0.8 to $V_{IN} \times 0.8$)	±1.5	2.2	±10
BD9S300MUF-C	1	Nch(35mΩ)	Nch(35mΩ)	7	3.0	2.7	5.5	Adj(0.8 to $V_{IN} \times 0.8$)	±1.5	2.2	±10
BD9S200MUF-C	1	Nch(35mΩ)	Nch(35mΩ)	7	2.0	2.7	5.5	Adj(0.8 to $V_{IN} \times 0.8$)	±1.5	2.2	±10
New BD9S201NUX-C	1	Pch(150mΩ)	Nch(95mΩ)	7	2.0	2.7	5.5	Adj(0.8 to V_{IN})	±1.5	2.2	±10
BD9S100NUX-C	1	Pch(270mΩ)	Nch(180mΩ)	7	1.0	2.7	5.5	Adj(0.8 to V_{IN})	±1.5	2.2	±10
BD9S000NUX-C	1	Pch(270mΩ)	Nch(180mΩ)	7	0.6	2.7	5.5	Adj(0.8 to V_{IN})	±1.5	2.2	±10
New BD9S110NUX-C	1	Pch(270mΩ)	Nch(180mΩ)	7	1.0	2.7	5.5	1.2	±1.5	2.2	±10
New BD9S111NUX-C	1	Pch(270mΩ)	Nch(180mΩ)	7	1.0	2.7	5.5	1.8	±1.5	2.2	±10
New BD9S012NUX-C	1	Pch(270mΩ)	Nch(180mΩ)	7	0.6	2.7	5.5	1.1	±1.5	2.2	±10
New BD9SD11NUX	1	Pch(270mΩ)	Nch(180mΩ)	7	0.6	2.7	5.5	1.15	±1.5	2.2	±10

セカンダリスイッチングレギュレータ

BD9SxxxNUX-Cシリーズ

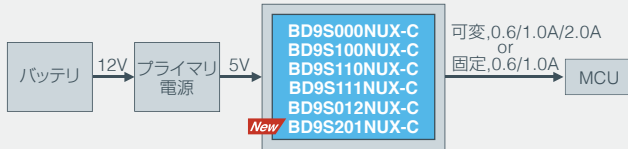
小型

「省スペース・高効率」ソリューション

BD9SxxxNUX-Cシリーズは2.0mm×2.0mmの小型パッケージに低オン抵抗のパワーMOSFETを内蔵した同期整流降圧型DC/DCコンバータです。スイッチング周波数が2.2MHzと高速なため小型インダクタの使用が可能です。また、位相補償回路を内蔵しており、少ない外付け部品でアプリケーションを構成可能です。

カレントモード制御による高速な過渡応答性能を持っています。

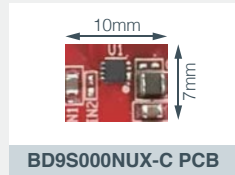
更に、出力固定タイプのBD9Sx1xNUX-Cシリーズは、フィードバック抵抗を内蔵することにより外付け部品点数の削減に加えて、部品の特性ばらつき抑制と経年劣化耐性の向上による出力電圧の高精度化を実現します。



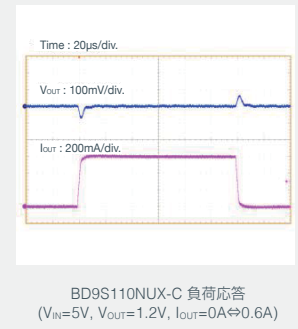
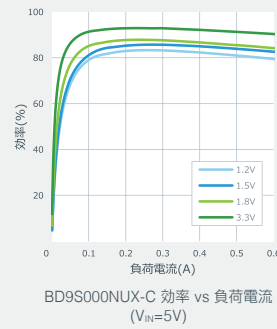
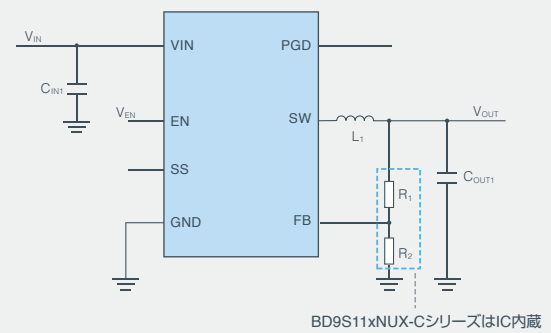
製品概要：BD9Sx00NUX-C(出力可変タイプ) BD9Sx1xNUX-C(出力固定タイプ) BD9S201NUX-C(出力可変タイプ)

高効率を実現!

- 同期整流方式を採用
- スwitching周波数：2.2MHz±10%
- 入力電圧：2.7V~5.5V(定格7V)
- 出力電圧：0.8V~V_{IN}(可変タイプ) or 1.1V、1.2V、1.8V(固定タイプ)
- 基準電圧：0.8V±1.5%
- スイッチFET内蔵：ハイサイド(270mΩ/Pch)、ローサイド(180mΩ/Nch) (BD9S201NUX)ハイサイド(150mΩ/Pch) ローサイド(95mΩ/Nch)
- 出力ディスチャージ機能 ● カレントモード制御
- 多彩な保護機能：過電流保護、ショート保護、低入力誤動作防止保護、V_{OUT}過電圧保護、温度保護

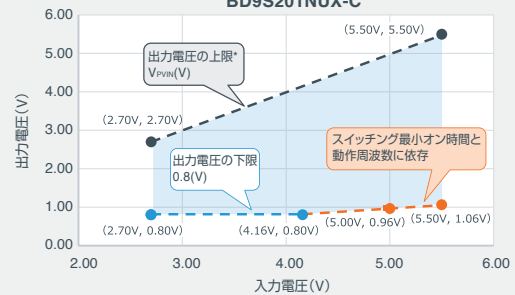


BD9SxxxNUX-Cシリーズ アプリケーション回路図



出力設定電圧範囲

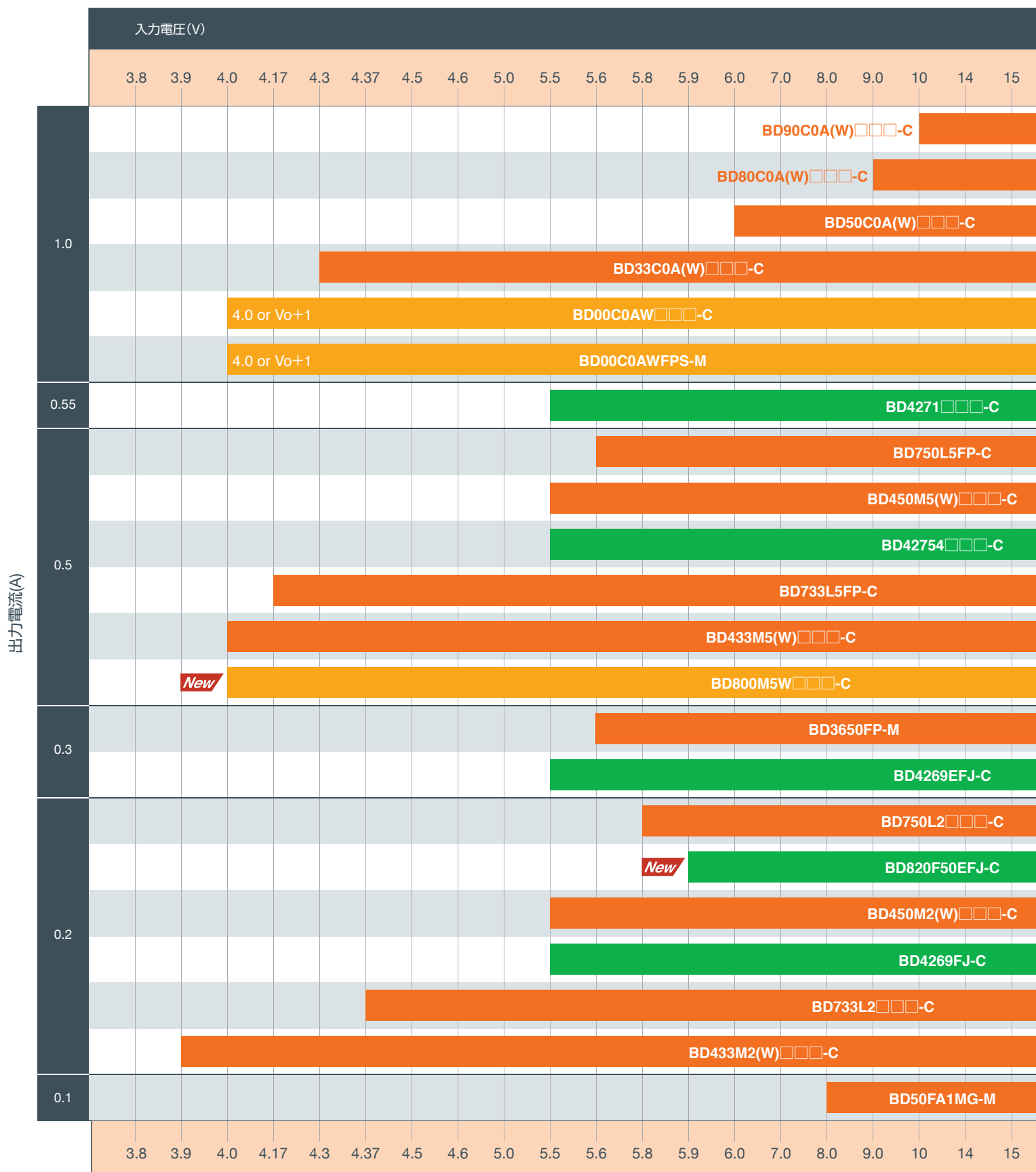
BD9S000NUX-C/BD9S100NUX-C/ BD9S201NUX-C



*入出力電圧は負荷変動時の電圧変動を考慮して設定してください。

制御方式	動作時回路電流 (mA) (Typ)	機能									動作温度 (°C)	パッケージ
		パワーグッド	LLM	外部同期	可変ソフトスタート	同期整流	過電流保護	温度保護	過電圧保護	出力ディスチャージ		
Current	0.65	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	—	-40 to +125	VQFN16FV3030
Current	0.65	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	—	-40 to +125	VQFN16FV3030
Current	0.65	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	—	-40 to +125	VQFN16FV3030
Current	0.40	✓	—	—	✓	✓	✓	✓	✓	✓	-40 to +125	VSON008X2020
Current	0.35	✓	—	—	✓	✓	✓	✓	✓	✓	-40 to +125	VSON008X2020
Current	0.35	✓	—	—	✓	✓	✓	✓	✓	✓	-40 to +125	VSON008X2020
Current	0.40	✓	—	—	✓	✓	✓	✓	✓	✓	-40 to +125	VSON008X2020
Current	0.40	✓	—	—	✓	✓	✓	✓	✓	✓	-40 to +125	VSON008X2020
Current	0.40	✓	—	—	✓	✓	✓	✓	✓	✓	-40 to +125	VSON008X2020
Current	0.40	✓	—	—	✓	✓	✓	✓	✓	✓	-40 to +125	VQFN008X2020

シリーズ名 単機能(出力固定) 単機能(出力可変) 複合機能 最大定格



出力電圧 (V)	回路電流 (μA)	シャットダウンスイッチ	125°C対応	パッケージ						
				SSOP5	SOP8	SOT223	HTSOP-J8	TO252	HRP5/7	TO263
9.0	500	✓	✓	—	—	—	—	✓	✓	✓
8.0	500	✓	✓	—	—	—	—	✓	✓	✓
5.0	500	✓	✓	—	—	—	—	✓	✓	✓
3.3	500	✓	✓	—	—	—	—	✓	✓	✓
可変	500	✓	✓	—	—	—	—	✓	✓	✓
可変	500	✓	—	—	—	—	—	✓	—	—
+WDT+ボルテージディテクタ		✓	✓	—	—	—	—	—	✓	✓
5.0	6	—	✓	—	—	—	—	✓	—	—
5.0	38	✓	✓	—	—	—	—	✓	—	✓
+ボルテージディテクタ		—	✓	—	—	—	—	✓	—	✓
3.3	6	—	✓	—	—	—	—	✓	—	—
3.3	38	✓	✓	—	—	—	—	✓	—	—
可変	20	✓	✓	—	—	—	—	—	✓	✓
5.0	500	—	✓	—	—	—	—	✓	—	—
+ボルテージディテクタ		—	✓	—	—	—	✓	—	—	—
5.0	6	—	✓	—	—	✓	✓	✓	—	—
+WDT+ボルテージディテクタ		—	✓	—	—	—	✓	—	—	—
5.0	40	✓	✓	—	—	✓	✓	—	—	—
+ボルテージディテクタ		—	✓	—	✓	—	—	—	—	—
3.3	6	—	✓	—	—	✓	✓	✓	—	—
3.3	40	✓	✓	—	—	✓	✓	—	—	—
5.0	300	—	—	✓	—	—	—	—	—	—

Note1: 入力電圧の最小値は負荷電流に応じた入出力電圧差を考慮して設定してください。
 Note2: シリーズ名に(W)の記載がある製品はシャットダウンスイッチ有り or 無しの商品をラインアップしています。
 Note3: 前頁の表、シリーズ名の□□□は製品のパッケージを示す記号が入ります。
 例) シリーズ: BD733L2□□□-C、パッケージ: HTSOP-J8 → 製品形名: BD733L2EFJ-C

入力	機能	出力電圧	特長	出力電圧 (V)	出力電流 (A)	最大定格 (V)	シリーズ名	パッケージ									
								SSOP5	SOP8	SOT223	HTSOP-J8	TO252	HRP5/7	TO263	125°C対応		
プライマリ	単機能	固定 3.3V 5.0V 他	超低暗電流 6.0μA(Typ)	3.3	0.2	50	BD733L2□□□-C	-	-	✓	✓	✓	-	-	✓		
					0.5		BD733L5□□□-C	-	-	-	-	✓	-	-	✓		
				5.0	0.2		BD750L2□□□-C	-	-	✓	✓	✓	-	-	✓		
					0.5		BD750L5□□□-C	-	-	-	-	✓	-	-	✓		
		低暗電流 30μA以上	3.3	45	0.2	BD433M2(W)□□□-C	-	-	✓	✓	-	-	-	✓			
					0.5	BD433M5(W)□□□-C	-	-	-	-	✓	-	✓	✓			
			5.0		0.2	BD450M2(W)□□□-C	-	-	✓	✓	-	-	-	✓			
					0.5	BD450M5(W)□□□-C	-	-	-	-	✓	-	✓	✓			
		中耐圧/1.0A出力	1.0	35	3.3	BD33C0A(W)□□□-C	-	-	-	-	✓	✓	✓	✓			
					5.0	BD50C0A(W)□□□-C	-	-	-	-	✓	✓	✓	✓			
	8.0				BD80C0A(W)□□□-C	-	-	-	-	✓	✓	✓	✓				
	9.0				BD90C0A(W)□□□-C	-	-	-	-	✓	✓	✓	✓				
	中耐圧/一般	5.0	0.3	36	BD3650FP-M	-	-	-	-	✓	-	-	✓				
	中耐圧/小型パッケージ	5.0	0.1	30	BD50FA1MG-M	✓	-	-	-	-	-	-	-				
	可変	低暗電流	可変	0.5	45	<i>New</i> BD800M5□□□-C	-	-	-	-	-	✓	✓	✓			
中耐圧/1.0A出力						可変	1.0	35	BD00C0AW□□□-C	-	-	-	-	✓	✓	✓	✓
									BD00C0AWFPS-M	-	-	-	-	✓	-	-	-
複合機能	固定 5.0V	超低暗電流 ウォッチドッグタイム ボルテージディテクタ付	5.0	0.2	45	<i>New</i> BD820F50EFJ-C	-	-	-	✓	-	-	-	✓			
						BD4271□□□-C	-	-	-	-	-	✓	✓	✓			
		ウォッチドッグタイム ボルテージディテクタ付	5.0	45	0.2	BD4269FJ-C	-	✓	-	-	-	-	-	✓			
					0.3	BD4269EFJ-C	-	-	-	✓	-	-	-	✓			
					0.5	BD42754□□□-C	-	-	-	-	✓	-	✓	✓			
		ボルテージシラッカ	-	45	0.05	BD42500G-C	✓	-	-	-	-	-	-	✓			
					0.07	BD42540FJ-C	-	✓	-	-	-	-	-	✓			
0.25	BD42530□□□-C				-	-	-	✓	✓	-	✓	✓					

▶ P.25~30

ロームのプライマリ リニアレギュレータの特長

低暗電流

▶ P19~20

コンパクトラインアップ

▶ P17

熱設計 サポート

▶ P35

パッケージ	外観	パッケージ名称	製品コード	サイズ (mm)	θ_{ja}
SSOP5		SSOP5	G	2.9×2.8	185.4°C/W
SOP8		SOP-J8	FJ	4.9×6.0	76.9°C/W
SOT223		SOT223-4	FP3	6.53×7.00	70.5°C/W
HTSOP-J8		HTSOP-J8	EFJ	4.9×6.0	33.3°C/W
TO252		TO252-3	FP	6.5×9.5	20.8°C/W
		TO252-5			24.3°C/W
		低背 TO252S-3	FPS		24.3°C/W
		低背 TO252S-5			23.6°C/W
		TO252-J5	FPJ		6.6×10.1
HRP5/ HRP7		HFP5	HFP	9.395×10.54	22.0°C/W
		HFP7			
TO263		TO263-3	FP2	10.16×15.10	20.3°C/W
		TO263-5			
		TO263-7			

↑ 小
パッケージサイズ*
↓

↓ 高
放熱性能

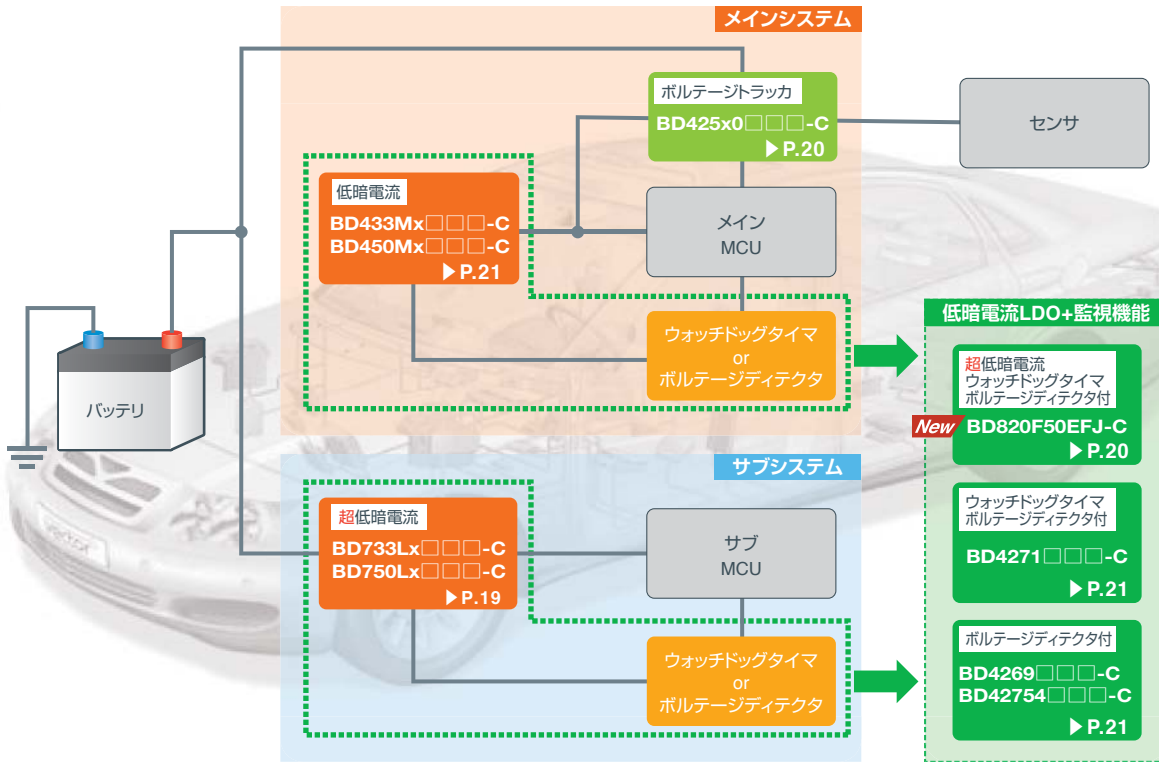
*一部例外有り

Note1: ファミリー系統用のシリーズ名□□□□には製品のパッケージを示す記号が入ります。

例) シリーズ: BD733L2□□□□-C、パッケージ: HTSOP-J8 → 製品形名: BD733L2EFJ-C

Note2: θ_{ja} は4層基板(ローム標準/JEDEC準拠)で測定した代表値です。測定条件や熱抵抗値に関する詳細は各製品のデータシートを確認ください。

また、実際に使用する基板によって特性が異なる場合がございます。ジャンクションの温度をより詳細に試算する場合は実機での確認が必要となります。



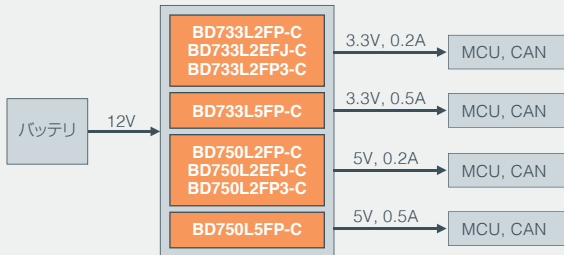
プライマリリニアレギュレータ

BD7xxLx□□□-Cシリーズ

超低暗電流

「省スペース・高効率」ソリューション

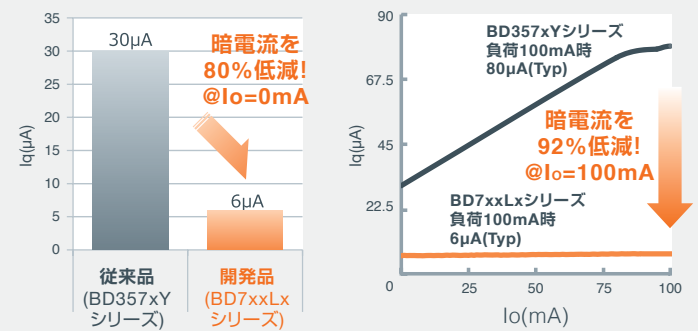
BD7xxLx□□□-Cシリーズは、50V耐圧、出力電圧精度±2%、出力電流200/500mA、消費電流6μA(Typ)の低暗電流レギュレータで、バッテリー直結システムの低消費電流化に最適です。出力の位相補償コンデンサにセラミックコンデンサが使用可能です。また、本ICは出力短絡などによるIC破壊を防止する過電流保護、ICを過負荷状態などによる熱破壊から防ぐ過熱保護回路を内蔵しています。



BD7xxLx□□□-Cシリーズ アプリケーション回路図



BD7xxLx□□□-Cシリーズ 低暗電流比較



製品概要：BD7xxLx□□□-C

- 超低暗電流：6μA(Typ)
- 出力トランジスタ：Pch DMOS低飽和型
- V_{cc}最大印加電圧：50V
- 出力電流：200mA(Max)/500mA(Max)
- 出力電圧：3.3V±2%/5.0V±2%
- 出力位相補償に低ESRセラミックコンデンサ使用可能
- 出力電流制限回路を内蔵しているため、出力短絡などによるIC破壊を防止
- ICを過負荷状態などによる熱破壊から防ぐため、過熱保護回路を内蔵



TO252-3
BD733L2FP-C
BD733L5FP-C
BD750L2FP-C
BD750L5FP-C



HTSOPJ-8
BD733L2EFJ-C
BD750L2EFJ-C



SOT223-4
BD733L2FP3-C
BD750L2FP3-C

新製品

監視機能内蔵 プライマリリニアレギュレータ

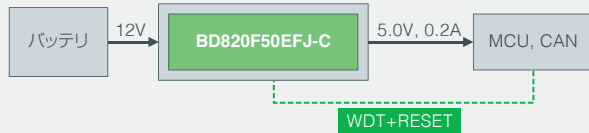
BD820F50EFJ-C

超低暗電流

監視機能

「超低暗電流」+「監視機能」ソリューション

BD820F50EFJ-Cは45V高耐圧のレギュレータであり、その出力を監視するリセット(RESET)、ウォッチドッグタイマ(WDT)を内蔵しています。出力電流能力200mAでありながら暗電流を低く抑えており、システムの低消費電流化に適しています。また、レギュレータの出力が4.2V(Typ)を下回るとRESET信号を出力します。RESETの復帰遅延時間、WDT監視時間は外付けコンデンサにより調整することができます。



製品概要：BD820F50EFJ-C

- 超低暗電流：6 μ A (Typ)
- 出力トランジスタ：Pch DMOS低飽和型
- V_{CC}最大印加電圧：45V ● 出力電流：200mA(Max)
- 出力電圧：5.0V \pm 2% ● 低飽和電圧PMOS出力トランジスタ
- 出力低電圧検出RESET回路内蔵
- 外付けコンデンサによってRESET復帰時間、及びWDT監視時間調整可能
- 出力位相補償に低ESRセラミックコンデンサ使用可能
- 出力電流制限回路を内蔵しているため、出力短絡などによるIC破壊を防止
- ICを過負荷状態などによる熱破壊から防ぐため、過熱保護回路を内蔵

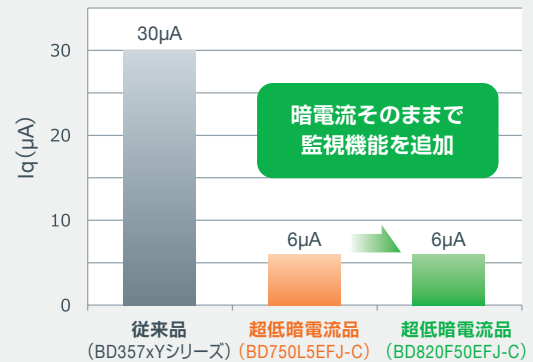


HTSOP-J8

BD820F50EFJ-C アプリケーション回路図



超低暗電流と監視機能を両立



ボルテージトラッカ

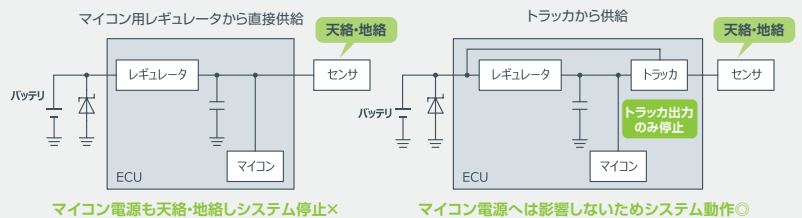
BD425x0-Cシリーズ

低暗電流

「ボルテージトラッカ」とは

センサを使用するアプリケーションでは、センサとその他の部品(マイコン、電源回路など)が異なる基板に構成される場合があります。このような場合にセンサへの電源をマイコン用のレギュレータから直接供給すると、センサ基板が天絡・地絡した際にマイコンの電源も天絡・地絡してしまうため、システムが停止する恐れがあります。これに対しセンサへの電源をトラッカから供給すると、センサ基板が天絡・地絡した場合でもトラッカの出力のみが天絡・地絡するためマイコンの電源への影響はなく、システムの動作を保持することが可能になります。

例) ECU基板外部でセンサ基板例が天絡・地絡した場合



マイコン電源も天絡・地絡しシステム停止×

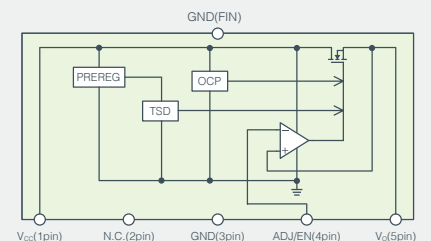
マイコン電源へは影響しないためシステム動作○

製品概要：BD425x0-C

- 低暗電流：40 μ A(Typ) ● トラッキング電圧精度 \pm 10~15mV
- セラミックコンデンサ対応



BD42530FP2-C アプリケーション回路図



品名	入力電圧 (V)	出力電流 (A) (Max)	オフセット電圧 (mV)	回路電流 (μ A) (Typ)	動作温度 (°C)	パッケージ
BD42500G-C	5.3* to 42.0	0.05	\pm 15(Tj=-40 to +150°C, V _{CC} =6 to 40V, I _o =1 to 50mA)	40	-40 to +150(Tj)	SSOP5
BD42540FJ-C	5.4* to 42.0	0.07	\pm 10(Tj=-40 to +150°C, V _{CC} =5.5 to 26V, I _o =0.1 to 60mA)	40	-40 to +150(Tj)	SOP-J8
BD42530EFJ-C	5.6* to 42.0	0.25	\pm 10(Tj=-40 to +150°C, V _{CC} =6 to 32V, I _o =0.1 to 250mA)	40	-40 to +150(Tj)	HTSOP-J8
BD42530FPJ-C					-40 to +150(Tj)	TO252-J5
BD42530FP2-C					-40 to +150(Tj)	TO263-5

*5V setting

プライマリ リニアレギュレータ 製品スペック表

品名	定格電圧 (V)	入力電圧 (V)		出力電圧 (V) (Typ)	出力電圧精度 (%)	出力電流 (A) (Max)
		Min	Max			
BD733L2FP-C	50	4.37(Io=0.2A)	45	3.3	±2	0.2
BD733L2EFJ-C						
BD733L2FP3-C						
BD733L5FP-C	50	4.17(Io=0.2A)	45	3.3	±2	0.5
BD750L2FP-C	50	5.8(Io=0.2A)	45	5.0	±2	0.2
BD750L2EFJ-C						
BD750L2FP3-C						
BD750L5FP-C	50	5.6(Io=0.2A)	45	5.0	±2	0.5
BD433M2EFJ-C	45	4.3(Io=0.2A)/ 3.9(Io=0.1A)	42	3.3	±2	0.2
BD433M2FP3-C						
BD433M2WEFJ-C						
BD433M2WFP3-C						
BD433M5FP-C	45	4.6(Io=0.5A)/ 4.0(Io=0.25A)	42	3.3	±2	0.5
BD433M5FP2-C						
BD433M5WFP2-C						
BD433M5WFPJ-C						
BD450M2EFJ-C	45	5.8(Io=0.2A)/ 5.5(Io=0.1A)	42	5.0	±2	0.2
BD450M2FP3-C						
BD450M2WEFJ-C						
BD450M2WFP3-C						
BD450M5FP-C	45	5.9(Io=0.5A)/ 5.5(Io=0.25A)	42	5.0	±2	0.5
BD450M5FP2-C						
BD450M5WFP2-C						
BD450M5WFPJ-C						
New BD800M5WHFP-C	45	V _{OUT} +0.9 (Io=0.5A) (ただし3.3V以上)	42	Adj (1.2 to 16.0)	±2	0.5
New BD800M5WFP2-C						
New BD820F50EFJ-C	45	5.9(Io=0.2A)	42	5.0	±2	0.2
BD42754FPJ-C	45	5.5(Io=0.3A)/ 5.9(Io=0.5A)	45	5.0	±2	0.50
BD42754FP2-C						
BD4269FJ-C	45	5.5(Io=0.1A)/ 6.0(Io=0.2A)	45	5.0	±2	0.20
BD4269EFJ-C						0.30
BD4271HFP-C	45	5.5(Io=0.3A)/ 6.0(Io=0.55A)	45	5.0	±2	0.55
BD4271FP2-C						

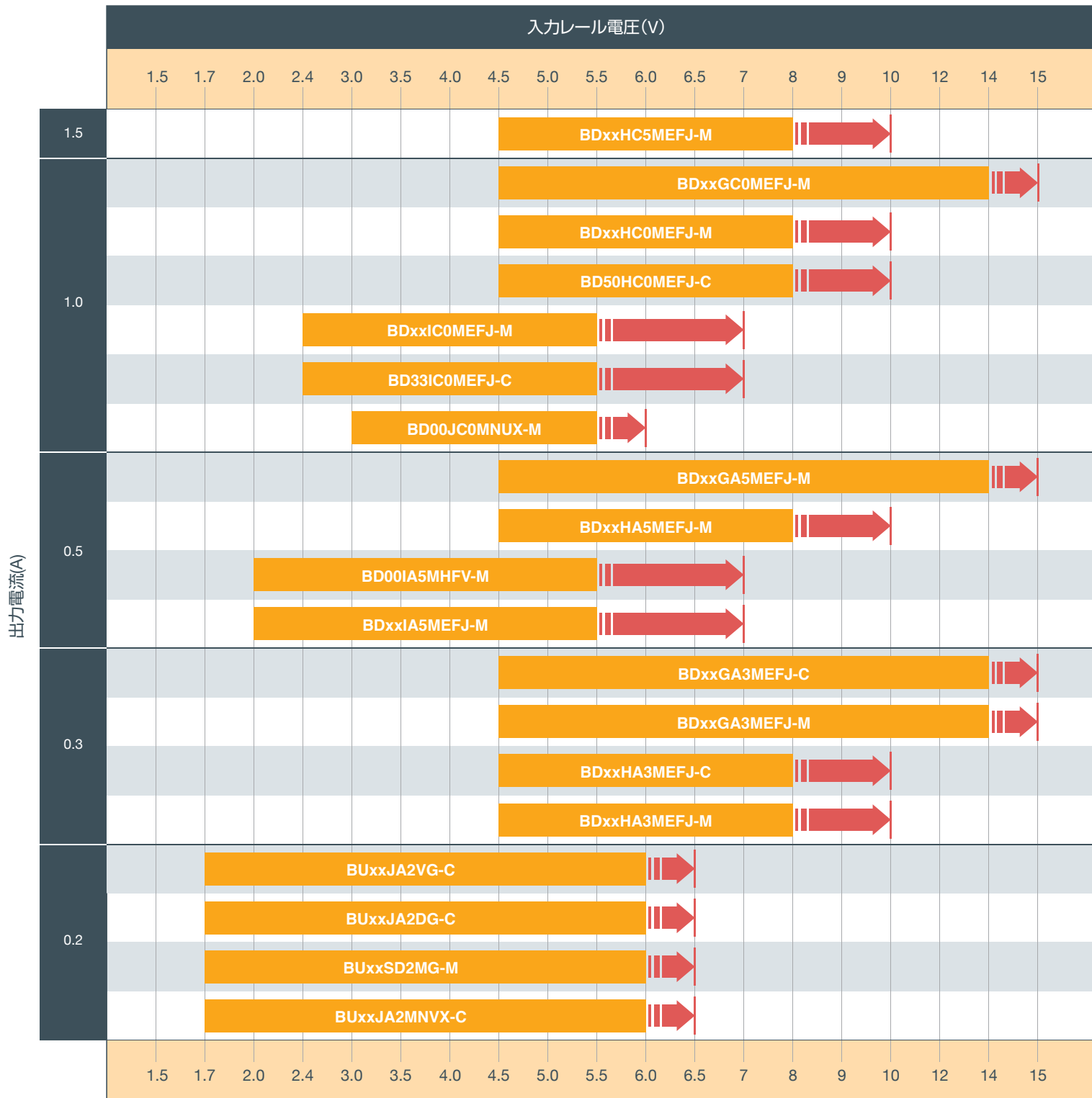
最小入力 電圧差 (V)	回路電流 (μ A) (Typ)	機能						動作温度 ($^{\circ}$ C)	パッケージ
		シャットダウンスイッチ	検出可変リセット	検出固定リセット	検出精度(%)	WDT(監視時間固定)	WDT(監視時間調節)		
0.60(lo=0.2A)	6	—	—	—	—	—	—	-40 to +125(Ta)	TO252-3 HTSOP-J8 SOT223-4
0.40(lo=0.2A)	6	—	—	—	—	—	—	-40 to +125(Ta)	TO252-3
0.40(lo=0.2A)	6	—	—	—	—	—	—	-40 to +125(Ta)	TO252-3 HTSOP-J8 SOT223-4
0.25(lo=0.2A)	6	—	—	—	—	—	—	-40 to +125(Ta)	TO252-3
0.20(lo=0.1A)	40	—	—	—	—	—	—	-40 to +150(Tj)	HTSOP-J8
		—	—	—	—	—	SOT223-4		
		✓	—	—	—	—	HTSOP-J8		
		✓	—	—	—	—	SOT223-4		
0.25(lo=0.3A)	38	—	—	—	—	—	—	-40 to +150(Tj)	TO252-3
		—	—	—	—	—	TO263-3		
		✓	—	—	—	—	TO263-5		
		✓	—	—	—	—	TO252-J5		
0.16(lo=0.1A)	40	—	—	—	—	—	—	-40 to +150(Tj)	HTSOP-J8
		—	—	—	—	—	SOT223-4		
		✓	—	—	—	—	HTSOP-J8		
		✓	—	—	—	—	SOT223-4		
0.20(lo=0.3A)	38	—	—	—	—	—	—	-40 to +150(Tj)	TO252-3
		—	—	—	—	—	TO263-3		
		✓	—	—	—	—	TO263-5		
		✓	—	—	—	—	TO252-J5		
0.20(lo=0.3A)	20	✓	—	—	—	—	—	-40 to +150(Tj)	HRP5
		✓	—	—	—	—	—		TO263
0.40(lo=0.2A)	6	—	—	4.20	\pm 2.6	—	✓	-40 to +150(Tj)	HTSOP-J8
0.25(lo=0.3A)	75	—	—	4.62	\pm 2.8 -2.6	—	—	-40 to +150(Tj)	TO252-J5
		—	—	4.62	\pm 2.6	—	—		TO263-5
0.25(lo=0.1A)	70	—	✓	4.62	\pm 2.6	—	—	-40 to +150(Tj)	SOP-J8
		—	—	4.62	\pm 2.6	—	—		HTSOP-J8
0.20(lo=0.3A)	75	✓	—	4.65	\pm 2.6	✓	✓	-40 to +150(Tj)	HRP7
		—	—	4.65	\pm 2.6	—	—		TO263-7

プライマリ リニアレギュレータ 製品スペック表

品名	定格電圧 (V)	入力電圧 (V)		出力電圧 (V) (Typ)	出力電圧 精度 (%)	出力電流 (A) (Max)
		Min	Max			
BD33C0AFP-C	35	4.3	26.5	3.3	±3	1
BD33C0AHFP-C						
BD33C0AFP2-C						
BD33C0AWFP-C						
BD33C0AWHFP-C						
BD33C0AWFP2-C						
BD50C0AFP-C	35	6	26.5	5	±3	1
BD50C0AHFP-C						
BD50C0AFP2-C						
BD50C0AWFP-C						
BD50C0AWHFP-C						
BD50C0AWFP2-C						
BD80C0AFP-C	35	9	26.5	8	±3	1
BD80C0AFPS-C						
BD80C0AHFP-C						
BD80C0AFP2-C						
BD80C0AWFP-C						
BD80C0AWHFP-C						
BD80C0AWFP2-C						
BD80C0AWEFJ-C						
BD90C0AFP-C	35	10	26.5	9	±3	1
BD90C0AHFP-C						
BD90C0AFP2-C						
BD90C0AWFP-C						
BD90C0AWHFP-C						
BD90C0AWFP2-C						
BD00C0AWFP-C	35	4.0 or V _o +1.0	26.5	Adj (1.0 to 15.0)	±3	1
BD00C0AWHFP-C						
BD00C0AWFP2-C						
BD00C0AWFPS-M	35	4.0 or V _o +1.0	26.5	Adj (1.0 to 15.0)	±3	1
BD3650FP-M	36	5.6	30	5.0	±2	0.3
BD50FA1MG-M	30	8.0	25	5.0	±2	0.1

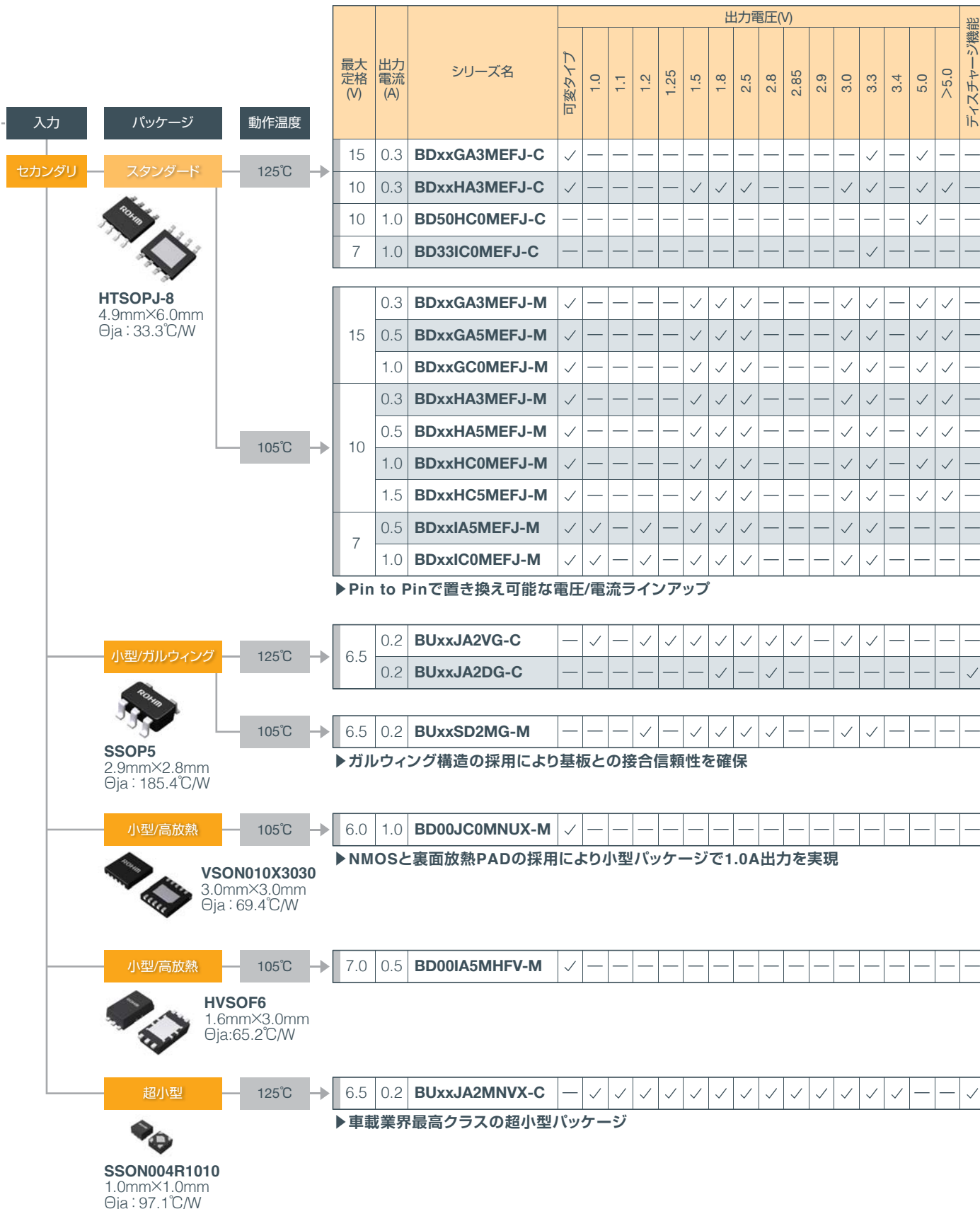
最小入力 電圧差 (V)	回路電流 (μ A) (Typ)	機能						動作温度 ($^{\circ}$ C)	パッケージ
		シャットダウンスイッチ	検出可変リセット	検出固定リセット(V)	検出精度(%)	WDT	WDT(監視時間調節)		
—	500	—	—	—	—	—	—	-40 to +125(Ta)	TO252-3
		—	—	—	—	—	—		HRP5
		—	—	—	—	—	—		TO263-3
		✓	—	—	—	—	—		TO252-5
		✓	—	—	—	—	—		HRP5
		✓	—	—	—	—	—		TO263-5
0.30(Io=0.5A)	500	—	—	—	—	—	—	-40 to +125(Ta)	TO252-3
		—	—	—	—	—	—		HRP5
		—	—	—	—	—	—		TO263-3
		✓	—	—	—	—	—		TO252-5
		✓	—	—	—	—	—		HRP5
		✓	—	—	—	—	—		TO263-5
0.30(Io=0.5A)	500	—	—	—	—	—	—	-40 to +125(Ta)	TO252-3
		—	—	—	—	—	—		TO252S-3
		—	—	—	—	—	—		HRP5
		—	—	—	—	—	—		TO263-3
		✓	—	—	—	—	—		TO252-5
		✓	—	—	—	—	—		HRP5
		✓	—	—	—	—	—		TO263-5
		✓	—	—	—	—	—		HTSOP-J8
0.30(Io=0.5A)	500	—	—	—	—	—	—	-40 to +125(Ta)	TO252-3
		—	—	—	—	—	—		HRP5
		—	—	—	—	—	—		TO263-3
		✓	—	—	—	—	—		TO252-5
		✓	—	—	—	—	—		HRP5
		✓	—	—	—	—	—		TO263-5
0.30(Io=0.5A) Vo \geq 5.0	500	✓	—	—	—	—	—	-40 to +125(Ta)	TO252-5
		✓	—	—	—	—	—		HRP5
		✓	—	—	—	—	—		TO263-5
0.30(Io=0.5A) Vo \geq 5.0	500	✓	—	—	—	—	—	-40 to +105(Ta)	TO252S-5
0.20(Io=0.2A)	500	—	—	—	—	—	—	-40 to +125(Ta)	TO252-3
3.00(Io=0.1A)	300	✓	—	—	—	—	—	-40 to +105(Ta)	SSOP5

シリーズ名 単機能  最大定格



可変タイプ	出力電圧(V)															シャットダウンスイッチ	デイスチャージ機能	125°C対応	入力コンデンサ (μF)	出力コンデンサ (μF)	パッケージ
	1.0	1.1	1.2	1.25	1.5	1.8	2.5	2.8	2.85	2.9	3.0	3.3	3.4	5.0	>5.0						
✓	—	—	—	—	✓	✓	✓	—	—	—	✓	✓	—	✓	✓	✓	—	—	1.0	1.0	HTSOP-J8
✓	—	—	—	—	✓	✓	✓	—	—	—	✓	✓	—	✓	✓	✓	—	—	1.0	1.0	HTSOP-J8
✓	—	—	—	—	✓	✓	✓	—	—	—	✓	✓	—	✓	✓	✓	—	—	1.0	1.0	HTSOP-J8
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	✓	—	✓	—	✓	1.0	1.0	HTSOP-J8
✓	✓	—	✓	—	✓	✓	✓	—	—	—	✓	✓	—	—	—	✓	—	—	1.0	1.0	HTSOP-J8
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	✓	—	—	—	✓	—	✓	1.0	1.0	HTSOP-J8
✓	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	✓	—	—	1.0	22	VSON010X3030
✓	—	—	—	—	✓	✓	✓	—	—	—	✓	✓	—	✓	✓	✓	—	—	1.0	1.0	HTSOP-J8
✓	—	—	—	—	✓	✓	✓	—	—	—	✓	✓	—	✓	✓	✓	—	—	1.0	1.0	HTSOP-J8
✓	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	✓	—	—	1.0	1.0	HVSOF6
✓	✓	—	✓	—	✓	✓	✓	—	—	—	✓	✓	—	—	—	✓	—	—	1.0	1.0	HTSOP-J8
✓	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	✓	—	✓	—	✓	—	✓	1.0	1.0	HTSOP-J8
✓	—	—	—	—	✓	✓	✓	—	—	—	✓	✓	—	✓	✓	✓	—	—	1.0	1.0	HTSOP-J8
✓	—	—	—	—	✓	✓	✓	—	—	—	✓	✓	—	✓	✓	✓	—	—	1.0	1.0	HTSOP-J8
—	✓	—	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	—	✓	✓	—	—	—	✓	—	✓	1.0	1.0	SSOP5
—	✓	—	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	—	✓	✓	—	—	—	✓	✓	✓	1.0	1.0	SSOP5
—	—	—	✓	—	✓	✓	✓	✓	—	—	✓	✓	—	—	—	✓	—	—	1.0	1.0	SSOP5
—	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	—	—	✓	✓	✓	0.47	0.47	SSON004R1010

Note: 上表、シリーズ名のxxは製品の出力電圧を示す値が入ります。→00: 出力電圧可変、XX: 出力電圧固定
例1) 33→3.3V出力、例2) 10→1.0V出力



▶ Pin to Pinで置き換え可能な電圧/電流ラインアップ

▶ ガルウィング構造の採用により基板との接合信頼性を確保

▶ NMOSと裏面放熱PADの採用により小型パッケージで1.0A出力を実現

▶ 車載業界最高クラスの超小型パッケージ

プライマリ

▶ P.15~24

Note1: 上表、シリーズ名のxxは製品の出力電圧を示す値が入ります。→00: 出力電圧可変、XX: 出力電圧固定
例1) 33→3.3V出力、例2) 10→1.0V出力

Note2: θ_{ja} は4層基板(ローム標準/JEDEC準拠)で測定した代表値です。測定条件や熱抵抗値に関する詳細は各製品のデータシートを確認ください。
また、実際に使用する基板によって特性が異なる場合がございます。ジャンクションの温度をより詳細に試算する場合は実機での確認が必要となります。

セカンダリリニアレギュレータ

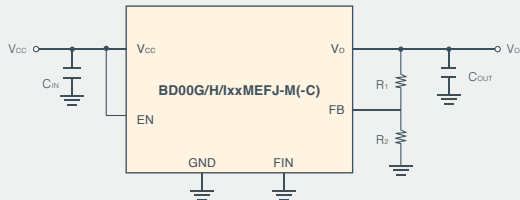
BDxxG/H/lxxMEFJ-M(C)シリーズ

小型・大電流

BDxxG/H/lxxMEFJ-M(C)シリーズ アプリケーション回路図

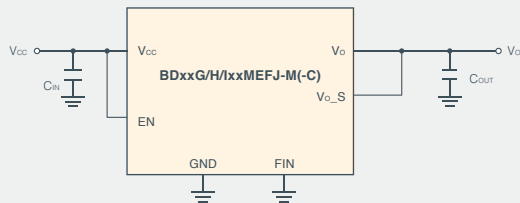
BDxxG/H/lxxMEFJ-M(C)

最大定格 G:15V H:10V I:7V



C_{IN}, C_{OUT} : Ceramic Capacitor

可変出力タイプアプリケーション回路図



C_{IN}, C_{OUT} : Ceramic Capacitor

固定出力タイプアプリケーション回路図

製品概要: BDxxG/H/lxxMEFJ-M(C)

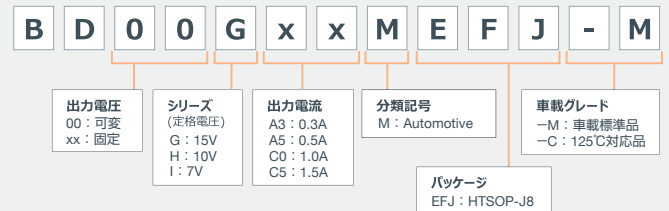
- シャットダウン時回路電流: 0 μ A(Typ)
- 出力電圧精度: -M=±3%(Ta: -40°C~+105°C)
-C=±2%(Ta: -40°C~+125°C)*
- スタンバイ機能付き
- 出力位相補償に
低ESRセラミックコンデンサ使用可能
(1.0 μ F Min)
- 出力電流制限回路を内蔵しているため、
出力短絡などによるIC破壊を防止
- ICを過負荷状態などによる熱破壊から
防ぐため、過熱保護回路を内蔵

*BDxxlCOMEFJ-CおよびBD50HC0MEFJ-Cは出力電圧精度±3%



HTSOP-J8
4.9mm×6.0mm

形名構成



セカンダリリニアレギュレータ

BUxxJA2MNVX-Cシリーズ

超小型

BUxxJA2MNVX-Cシリーズ アプリケーション回路図

BUxxJA2MNVX-Cシリーズ

絶対最大定格 6.5V



C_{IN}, C_{OUT} : Ceramic Capacitor

アプリケーション回路図

製品概要: BUxxJA2MNVX-Cシリーズ

- 入力電圧範囲: 1.7V~6.0V(定格6.5V)
- 低暗電流: 35 μ A(Typ)
- 出力電流: 200mA(Max)
- 出力電圧精度: ±2%(Ta: -40°C~+125°C)
- 高PSRR(Ripple Rejection): 70dB(Typ)@1kHz
- スタンバイ機能付き
- 出力位相補償に
低ESRセラミックコンデンサ使用可能
(0.22 μ F Min)
- 過電流保護回路を内蔵しているため、
出力短絡などによるIC破壊を防止
- ICを過負荷状態などによる熱破壊から
防ぐため、過熱保護回路を内蔵



SSON004R1010
1.0mm×1.0mm

セカンダリ リニアレギュレータ 製品スペック表

品名	定格電圧 (V)	入力電圧 (V)		出力電圧 (V) (Typ)																			
		Min	Max	可変タイプ	1.0	1.1	1.2	1.25	1.5	1.8	2.5	2.8	2.85	2.9	3.0	3.3	3.4	5.0	6.0	7.0			
BDxxGC0MEFJ-M	15	4.5	14	✓	—	—	—	—	✓	✓	✓	—	—	—	✓	✓	—	✓	✓	✓			
BDxxGA5MEFJ-M	15	4.5	14	✓	—	—	—	—	✓	✓	✓	—	—	—	✓	✓	—	✓	✓	✓			
BDxxGA3MEFJ-M	15	4.5	14	✓	—	—	—	—	✓	✓	✓	—	—	—	✓	✓	—	✓	✓	✓			
BDxxGA3MEFJ-C	15	4.5	14	✓	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	✓	—	—	—	—			
BDxxHC5MEFJ-M	10	4.5	8	✓	—	—	—	—	✓	✓	✓	—	—	—	✓	✓	—	✓	✓	✓			
BDxxHC0MEFJ-M	10	4.5	8	✓	—	—	—	—	✓	✓	✓	—	—	—	✓	✓	—	✓	✓	✓			
BD50HC0MEFJ-C	10	4.5	8	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	✓	—	—			
BDxxHA5MEFJ-M	10	4.5	8	✓	—	—	—	—	✓	✓	✓	—	—	—	✓	✓	—	✓	✓	✓			
BDxxHA3MEFJ-M	10	4.5	8	✓	—	—	—	—	✓	✓	✓	—	—	—	✓	✓	—	✓	✓	✓			
BDxxHA3MEFJ-C	10	4.5	8	✓	—	—	—	—	✓	✓	✓	—	—	—	✓	✓	—	✓	✓	✓			
BDxxIC0MEFJ-M	7	2.4	5.5	✓	✓	—	✓	—	✓	✓	✓	—	—	—	✓	✓	—	—	—	—			
BD33IC0MEFJ-C	7	2.4	5.5	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	✓	—	—	—	—			
BD00IA5MHFV-M	7	2.4	5.5	✓	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—			
BDxxIA5MEFJ-M	7	2.4	5.5	✓	✓	—	✓	—	✓	✓	✓	—	—	—	✓	✓	—	—	—	—			
BUxxSD2MG-M	6.5	1.7	6	—	—	—	✓	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—			
				—	—	—	—	—	✓	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—		
				—	—	—	—	—	—	—	—	✓	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
				—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	✓	—	—	—	—	—	—	—	—	—
				—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	✓	—	—	✓	✓	—	—	—	—
BUxxJA2MNVX-C	6.5	1.7	6	—	✓	✓	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—			
				—	—	—	✓	✓	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—		
				—	—	—	—	—	—	✓	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
				—	—	—	—	—	—	—	—	✓	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
				—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	✓	✓	—	—	—	—	—	—	
				—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	✓	✓	—	—	—	—
				—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	✓	✓	—	—
BUxxJA2VG-C	6.5	1.7	6	—	✓	—	✓	✓	✓	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—			
				—	—	—	—	—	—	✓	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—		
				—	—	—	—	—	—	—	—	—	✓	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
				—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	✓	✓	—	✓	✓	—	—	—	—
BUxxJA2DG-C	6.5	1.7	6	—	✓	—	✓	✓	✓	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—			
				—	—	—	—	—	—	—	✓	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
				—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
BD00JC0MNUX-M	6	0.95	4.5	✓	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—			

				出力電圧 精度 (%)	出力電流 (A) (Max)	最小入力 電圧差 (V)	回路電流 (μ A) (Typ)	機能			動作温度 ($^{\circ}$ C)	パッケージ
8.0	9.0	10	12					シャットダウンスイッチ	ディスタチャージ機能	125 $^{\circ}$ C対応		
✓	✓	✓	✓	±3	1.0	0.60(Io=1.00A)	600	✓	—	—	-40 to +105(Ta)	HTSOP-J8
✓	✓	✓	✓	±3	0.5	0.60(Io=0.50A)	600	✓	—	—	-40 to +105(Ta)	HTSOP-J8
✓	✓	✓	✓	±3	0.3	0.60(Io=0.30A)	600	✓	—	—	-40 to +105(Ta)	HTSOP-J8
—	—	—	—	±2	0.3	0.60(Io=0.30A)	600	✓	—	✓	-40 to +125(Ta)	HTSOP-J8
—	—	—	—	±3	1.5	0.60(Io=1.50A)	600	✓	—	—	-40 to +105(Ta)	HTSOP-J8
—	—	—	—	±3	1.0	0.60(Io=1.00A)	600	✓	—	—	-40 to +105(Ta)	HTSOP-J8
—	—	—	—	±3	1.0	0.60(Io=1.00A)	600	✓	—	✓	-40 to +125(Ta)	HTSOP-J8
—	—	—	—	±3	0.5	0.60(Io=0.50A)	600	✓	—	—	-40 to +105(Ta)	HTSOP-J8
—	—	—	—	±3	0.3	0.60(Io=0.30A)	600	✓	—	—	-40 to +105(Ta)	HTSOP-J8
—	—	—	—	±2	0.3	0.60(Io=0.30A)	600	✓	—	✓	-40 to +125(Ta)	HTSOP-J8
—	—	—	—	±3	1.0	0.40(Io=1.00A)	250	✓	—	—	-40 to +105(Ta)	HTSOP-J8
—	—	—	—	±3	1.0	0.40(Io=1.00A)	400	✓	—	✓	-40 to +125(Ta)	HTSOP-J8
—	—	—	—	±3	0.5	0.40(Io=0.50A)	250	✓	—	—	-40 to +105(Ta)	HVSOF6
—	—	—	—	±3	0.5	0.40(Io=0.50A)	250	✓	—	—	-40 to +105(Ta)	HTSOP-J8
—	—	—	—	±2	0.2	0.40(Io=0.10A)	33	✓	—	—	-40 to +105(Ta)	SSOP5
—	—	—	—			0.28(Io=0.10A)						
—	—	—	—			0.15(Io=0.10A)						
—	—	—	—			0.10(Io=0.10A)						
—	—	—	—			0.085(Io=0.10A)						
—	—	—	—	±36mV (Io=0.01mA)	0.2	0.80(Io=0.20A)	35	✓	✓	✓	-40 to +125(Ta)	SSON004R1010
—	—	—	—			0.60(Io=0.20A)						
—	—	—	—			0.44(Io=0.20A)						
—	—	—	—			0.38(Io=0.20A)						
—	—	—	—			0.28(Io=0.20A)						
—	—	—	—			0.26(Io=0.20A)						
—	—	—	—			0.24(Io=0.20A)						
—	—	—	—			0.22(Io=0.20A)						
—	—	—	—	±2mV	0.2	—	33	✓	—	✓	-40 to +125(Ta)	SSOP5
—	—	—	—			0.16(Io=0.10A)						
—	—	—	—			0.10(Io=0.10A)						
—	—	—	—			0.085(Io=0.10A)						
—	—	—	—	±2	0.2	—	33	✓	✓	✓	-40 to +125(Ta)	SSOP5
—	—	—	—			0.16(Io=0.10A)						
—	—	—	—			0.10(Io=0.10A)						
—	—	—	—			0.085(Io=0.10A)						
—	—	—	—	±1	1.0	0.20(Io=1.0A)	700	✓	—	—	-40 to +105(Ta)	VSON010X3030

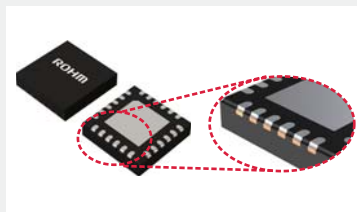
車載向け スイッチングレギュレータ パッケージ一覧

パッケージ名称	外観	パッケージ記号	サイズ(mm) W(Typ)×D(Typ)×H(Max)
VSON008X2020		NUX	2.00 × 2.00 × 0.60
VSON10FV3030		NUF	3.00 × 3.00 × 1.00
VQFN16FV3030		MUF	3.00 × 3.00 × 1.00
VQFN20FV4040		MUF	4.00 × 4.00 × 1.00
VQFN24FV4040		MUF	4.00 × 4.00 × 1.00
VQFN32FAV050		MUF	5.00 × 5.00 × 1.00
HTSOP-J8		EFJ	4.90 × 6.00 × 1.00
SOP8		F	5.00 × 6.20 × 1.71
HTSSOP-B20		EFV	6.50 × 6.40 × 1.00
HTSSOP-B24		EFV	7.80 × 7.60 × 1.00
VQFP48C		KV	9.00 × 9.00 × 1.60
HRP7		HFP	9.395 × 10.540 × 2.005

ウェットプルフランクとは…

一般的なQFNやSONなどのリードの無いパッケージは構造上、電極がプリント基板に正しくはんだ付けされているかを目視で判断することが困難です。(電極端面は銅が露出していますが、銅の酸化により端面のはんだ濡れ性を一定に保つことが難しくなっています。)

ウェットプルフランクパッケージはアセンブリでの工程追加により電極端面に凹みを作り、そこに錫メッキを施すことで外観検査時の視認性を向上させたパッケージです。



車載向け リニアレギュレータ パッケージ一覧

パッケージ名称	外観	パッケージ記号	サイズ(mm) W(Typ)×D(Typ)×H(Max)
SSON004R1010		NVX	1.00 × 1.00 × 0.60
HVSOF6		HFV	1.60 × 3.00 × 0.75
VSON010X3030		NUX	3.00 × 3.00 × 0.60
SSOP5		G	2.90 × 2.80 × 1.25
SOP-J8		FJ	4.90 × 6.00 × 1.65
HTSOP-J8		EFJ	4.90 × 6.00 × 1.00
SOT223-4		FP3	6.53 × 7.00 × 1.80
TO252-3		FP	6.50 × 9.50 × 2.30
TO252-5		FP	6.50 × 9.50 × 2.30
TO252-J5		FPJ	6.60 × 10.10 × 2.30
TO252S-5		FPS	6.60 × 9.50 × 1.20
HRP5		HFP	9.395 × 10.54 × 1.905
HRP7		HFP	9.395 × 10.54 × 1.905
TO263-3		FP2	10.16 × 15.10 × 4.57
TO263-5		FP2	10.16 × 15.10 × 4.57
TO263-7		FP2	10.16 × 15.10 × 4.57

ノイズ特性とは

■ EMC (電磁両立性)

⇒ **Electromagnetic Compatibility**

ノイズによって他の機器に妨害を与えず、他の機器から妨害を受けても本来の性能を維持することを指します。

両方の性能を両立させる必要性から電磁両立性と呼ばれており、下記のようにEMIとEMSに分類されます。

■ EMI (電磁妨害)

⇒ **Electromagnetic Interference ; Emission**

対象となるICを動作させたことにより発生するノイズによって周辺のICやシステムに障害を及ぼすことをEMIと呼びます。

EMIによって周辺のICやシステムが誤動作を起こしたり動作しなくなることがあるため、このような現象が発生しないように繊細な回路設計が必要です。

■ EMS (電磁感受性)

⇒ **Electromagnetic Susceptibility ; Immunity**

外乱ノイズを受けても障害を起こさない能力・耐性をEMSと呼びます。

十分な耐性を確保できていない場合、回路が誤動作を起こしたり動作しなくなることがあるため、堅牢な回路設計が必要です。

PCBレイアウトが不適切な時、起こりうる問題点

■ 電源ICのPCBレイアウトが不適切な場合に、起こりうる問題点としては下記が挙げられます

- ⇒ EMC性能、PI (Power Integrity : 電源品質) 低下
- ⇒ 出力電圧精度など基本性能の悪化
- ⇒ 不安定動作 (発振、スイッチング波形割れなど)

PCB設計時のチェックポイント

■ 適切なPCBレイアウトにするために

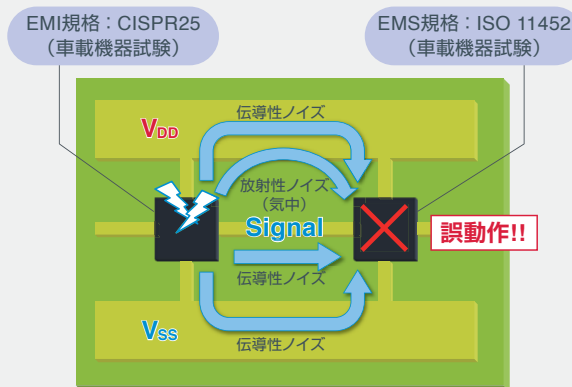
DC/DCコンバータの設計においてPCBレイアウトの設計は回路設計と同じだけ重要です。適切なレイアウトにより、電源に関する様々な問題を回避することができます。

Figure 1からFigure 3は降圧DC/DCコンバータの電流経路を示した図です。Figure 1のLoop1は上側のスイッチがON、下側のスイッチがOFF時にコンバータに流れる電流を表しており、Figure 2のLoop2は上側のスイッチがOFF、下側のスイッチがON時にコンバータに流れる電流を表しています。Figure 3の太線はLoop1とLoop2の差分を表しています。上下スイッチがOFFからONへ、ONからOFFへ変化するたびに太線部分の電流は激しく変化します。この系は変化が急峻なため高周波を含んだ波形が現れます。そのため入力コンデンサとICで構成される太線部の面積をできるだけ小さくすることで、ノイズを減らすことができます。

その他のPCBレイアウトの留意点につきましては、スイッチングレギュレータシリーズのアプリケーションノート「降圧コンバータのPCBレイアウト手法」をご参照ください。

<https://www.rohm.co.jp/search/application-notes>

同一基板上でのEMC不具合



基板外部からのEMC不具合

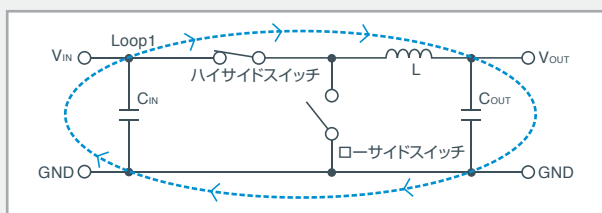
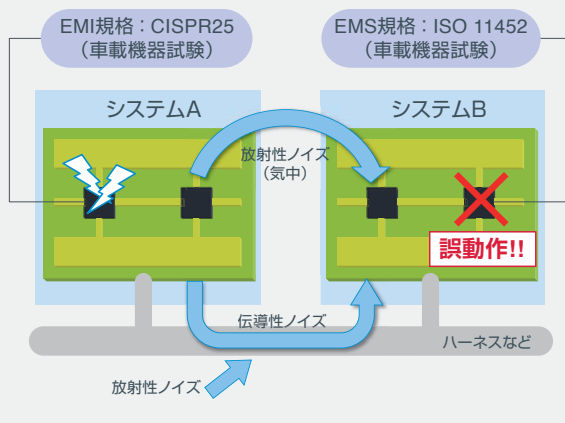


Figure 1 ハイサイドスイッチ: ON, ローサイドスイッチ: OFF時の電流経路

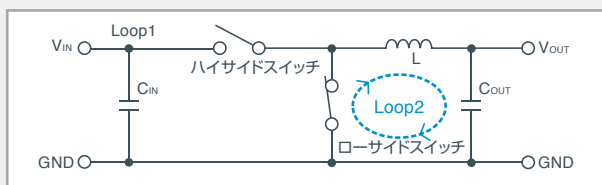


Figure 2 ハイサイドスイッチ: OFF, ローサイドスイッチ: ON時の電流経路

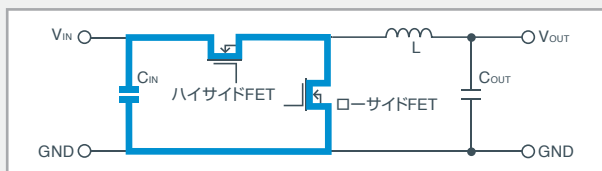


Figure 3 電流の差分、レイアウト上での重要箇所

各定義と用途・計算式

■ 本定義はJEDEC規格JESD51に準拠しています

記号	定義	用途	計算式
θ_{JA}	PCBIにパッケージを搭載した時のジャンクション温度 T_j と周囲環境温度 T_a 間の熱抵抗。	形状が異なるパッケージ間での放熱性能の比較。	$\theta_{JA} = (T_j - T_a) \div P$
Ψ_{JT}	デバイス全体の消費電力 P に対するジャンクション温度 T_j とパッケージ上面中央の温度 T_T の温度差を表す熱特性パラメータ。	ジャンクション温度の推定。	$\Psi_{JT} = (T_j - T_T) \div P$
θ_{JC-TOP}	ジャンクション温度 T_j とパッケージ上面温度 T_{C-TOP} 間の熱抵抗。 放熱経路はパッケージ上面のみで、その他は断熱状態。	2抵抗モデルを用いたシミュレーションに用いる。	$\theta_{JC-TOP} = (T_j - T_{C-TOP}) \div P$
θ_{JC-BOT}	ジャンクション温度 T_j とパッケージ下面温度 T_{C-BOT} までの熱抵抗。 放熱経路はパッケージ下面のみで、その他は断熱状態。	パッケージ下面に放熱用メタルが露出している場合、大部分の熱がパッケージ下面のみに流れるので、ジャンクション温度の推定に利用。	$\theta_{JC-BOT} = (T_j - T_{C-BOT}) \div P$

Note1: θ_{JA} / Ψ_{JT} について、JEDECボード実装時のデータとなります。Note2: 従来 θ_{JC} として提供したデータは本定義では Ψ_{JT} となります。

各定義(図解)

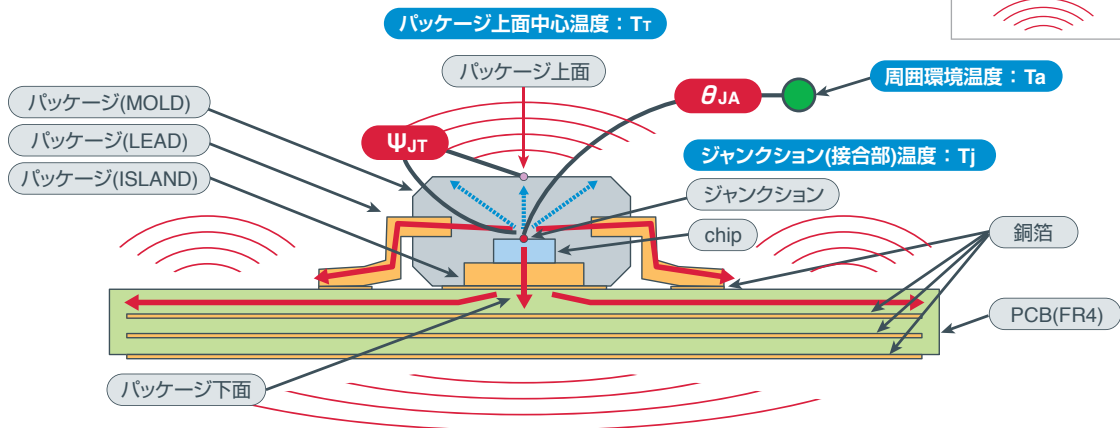
JEDEC(JESD51)参照

■ θ_{JA} : ジャンクションから周囲環境までの熱抵抗

*複数の熱経路で放熱

■ Ψ_{JT} : ジャンクションからパッケージ上面中心までの熱特性パラメータ

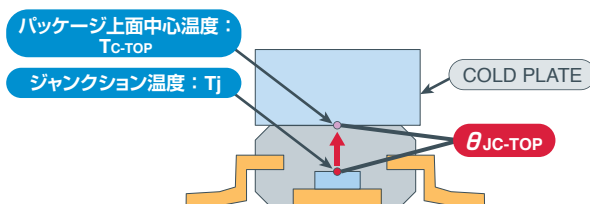
*パッケージ上面以外にも熱伝導、放熱有り



*図はHTSOP-J8イメージ

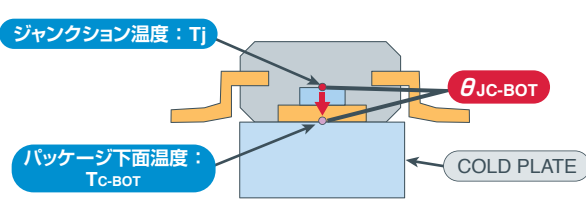
■ θ_{JC-TOP} : ジャンクションからパッケージ上面までの熱抵抗

*放熱はパッケージ上面のみ、他は断熱



■ θ_{JC-BOT} : ジャンクションからパッケージ下面までの熱抵抗

*放熱はパッケージ下面のみ、他は断熱



EMC対策/熱対策へのサポート体制

EMC対策

市場背景

- ECUの搭載数増加や、小型化(高周波化)により内部でのノイズ干渉が悪化するケースが増えています
⇒ **ノイズの影響による誤動作のリスクが増大**
⇒ **ノイズを発生し、周囲を誤動作させるリスクが増大**
- また、掘り下げると将来的にこんなことも予想されています
⇒ **ADASや自動運転の普及に伴って、外来ノイズによる誤動作、制御不良の回避が不可欠に**
⇒ **環境への負荷を軽減するために車体を軽量化金属ボディ(シールド)の減少・消滅!?**

「EMC対策技術」がより重要に!!

ロームの「EMC対策」サポート体制

- **自社電波暗室を設置**(新横浜テクノロジーセンター内)
- CISPR25 Class5のクリアを目標とした**アプリケーション対策のアドバイスが可能**です



電波暗室

車載EMC試験規格

- ロームにて試験可能なEMI/EMC規格

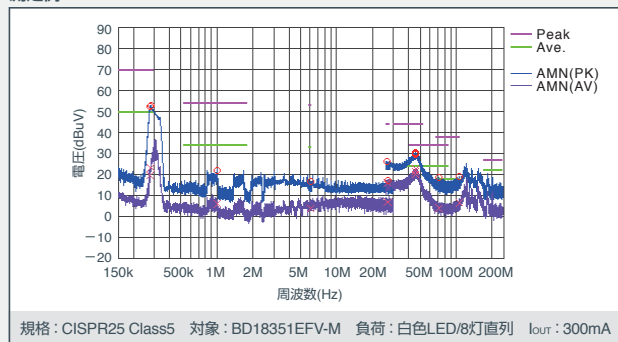
Automotive Immunity Test

Test Method	Standard	Frequency	Max.
BCI Immunity	ISO11452-4	100kHz~2.1GHz	200mA ※ ≤400MHz : 300mA
Transient Immunity	ISO7637-2/3/5	Pulse 1/2a/2b/3a/3b/4/5a/5b	
	ISO11452-2	80MHz~3GHz	200V/m
Radiated Immunity	Radar pulse	1.2~1.4GHz	300V/m
		3.1~4.2GHz	
Near field Antenna Immunity	Custom SPEC	800MHz~2.4GHz	~15W
TEM CELL Immunity	ISO11452-3	1MHz~400MHz	200W

Automotive Emission Test

Test Method	Standard	Frequency
Radiated Emission	CISPR25 Class5	150kHz~1GHz
Conducted Emission	CISPR25 Class5	150kHz~108MHz

測定例



規格：CISPR25 Class5 対象：BD18351EFV-M 負荷：白色LED/8灯直列 Iout：300mA

熱対策

市場背景

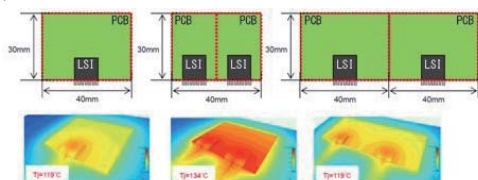
- 機電一体やエンジンルームへの搭載などによって、部品に対する熱環境が悪化するケースが増えています
⇒ **電子部品の寿命・品質の低下リスクが増大**

「放熱設計技術」がより重要に!!

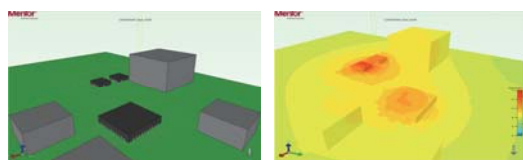
熱シミュレーションサポート事例

- シミュレータを用いたPCB設計のアドバイスが可能です

例1) 基板サイズと部品の実装位置による温度上昇解析



例2) 周辺部品からの受熱を考慮した温度上昇解析



*FloTHERM使用：Mentor Graphics社

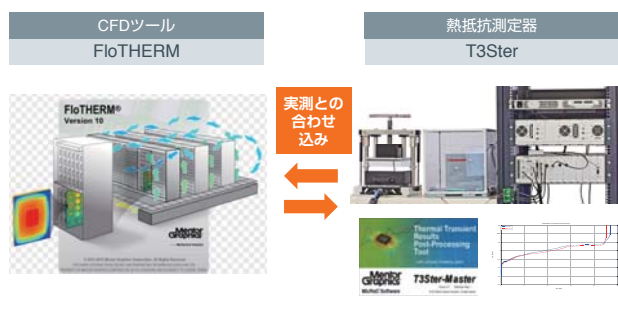
熱抵抗測定環境例

- JEDECに準拠した環境を構築しています



高精度化への取り組み

- 高精度なモデルを使用した解析とモデル提供が可能です

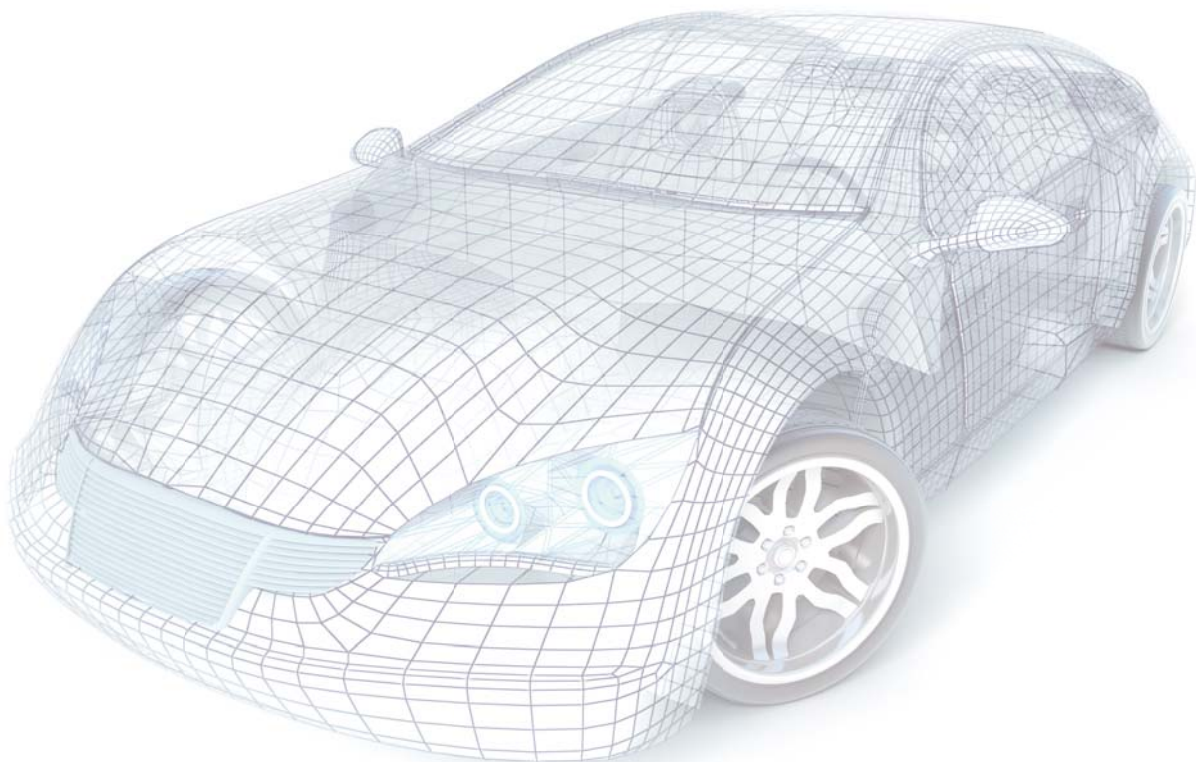


ロームのものづくり

安全・快適・環境への意識の高まりに合わせて進化を遂げてきたクルマの歴史は、クルマのエレクトロニクス化の歩みでもあります。

その歩みの中で、今まさに具現化しつつある次世代のクルマ社会では、自動運転やスマートシティの実現が目前となっております。

ロームでは品質を第一としたモノづくりと、長期に渡り安定した製品を供給することで次世代のクルマ社会での、クルマの進化に貢献してまいります。



垂直統合型生産体制が実現する高品質・安定供給

ロームが掲げる「品質第一」を形にしたものが「垂直統合型生産体制」です。
グループ内で開発・設計からウエハ製造を含めた生産、販売・サービスまでを行い、
すべてのプロセスで品質を高める活動に取り組んでいます。

原材料のこだわり

シリコンインゴットの
引き上げから
ウエハを製造



シリコン原石

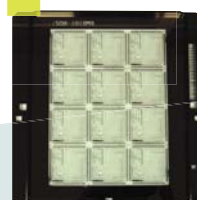
Silicon Ingot



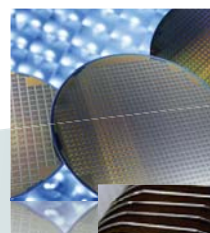
内製フォトマスク

ICチップデザインレイアウトからフォ
トマスク製造まで一貫した品質管理
で高品質を追求

Photo Mask



CAD



Wafer Process

Wafer

SiCrystal
A ROHM Group Company

SiCrystal社は2009年ローム
グループの一員となったドイツの
SiC単結晶ウエハメーカー

高品質

すべてのプロセスで 高品質を実現します

ロームは企業目的に「品質第一」を掲げ、追求しています。「垂直統合型生産体制」によりグループ内で開発・設計、ウエハ製造を含めた生産、販売・サービスまでを行い、すべてのプロセスで品質を高める活動に取り組んでいます。同時に卓越したトレーサビリティも実現しており、お客様に安心して製品をお使いいただける体制を整えています。

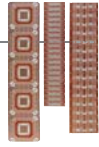
安定供給

グループの総力をあげて 供給責任を果たします

ロームグループでは、市場の状況をとらえ、求められる製品の供給責任を果たしています。一貫生産を軸に垂直統合型生産体制で、製造工程を自社で管理することにより、一般のファブレスメーカーやファンダリメーカーと比べ、外部から影響を受けにくい体制を構築しています。多拠点生産体制や、適正在庫の確保などのBCM(事業継続マネジメント)体制を整え、お客様への安定供給に努めます。

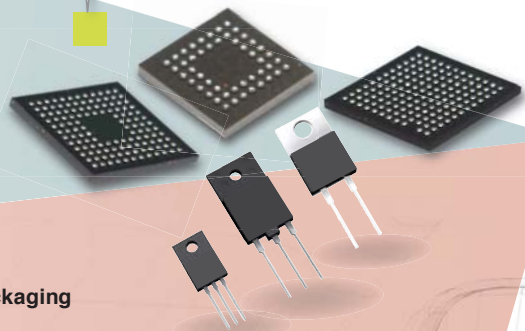
内製金型・リードフレーム

品質つくりこみのため、リードフレーム打ち抜き用の金型、リードフレーム、そして、モールドの金型もすべて内製



最先端パッケージ

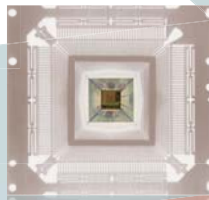
CSP、BGA、COC、COF、スタックドパッケージまで最先端のアッセンブリ技術



Frame & Dies



Assembly Line



Packaging

生産システムの自社開発

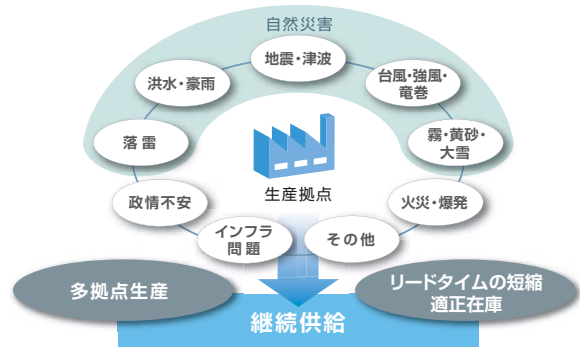
生産システムを自社で開発し、お客様のニーズにきめ細かくおこたえています。



生産システムの開発を自社で対応

BCM体制

すべての生産拠点でリスク検証を元に診断し、BCM体制を強化し続けています。



車載対応品に対する取り組み

ロームは企業目的に「品質第一」を掲げ、高い品質と革新的なモノづくりを追求し、絶対的な納期対応で安心をお届けします。

ロームでは高信頼性確立のため、さまざまな取り組みを実施しています。

取り組み例

リアルタイム品質チェック

シリコンインゴットの引き上げから、ウエハ製造工程、テスト工程、組み立て工程、出荷検査において、各工程で加工を行った際にはその出来栄ををチェックするというスクリーニング手法を取り入れています。

ローム独自のリアルタイム品質チェック



ダイボンディング
つくりこみと同時に
出来映えをチェック

Real Time Work & Check



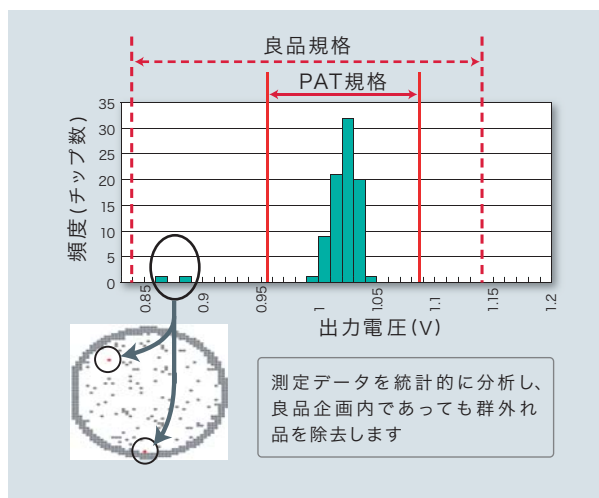
ワイヤボンディング
つくりこみと同時に
出来映えをチェック

PATシステムの導入(AECガイドライン適合)

PATシステムとは、測定データを統計的に分析し、良品の規格内であっても群外れ品を除去するものです。

出荷時の製品としては規格内で良品と判定されたとしても、そのロットの分布においては群外れであるような場合は、不良品になる潜在的特性を持っているものとして除去します。こうすることにより念には念の検査を実施し、不良品流出を防止しています。

PATシステム PAT: Part Average Testing (部品平均化試験)



車載専用ライン

車載製品は車載専用のラインで生産し、特別テストに合格して認定された車載専用オペレータが製造に携わっています。MachineもManも専用にする事で、よりハイグレードな製造環境を整えています。

ライン区分と4Mの差別化

ロームの品質づくりの基本要素 **4M**…Man Machine Material Method

車載用全品はHRライン(High-Reliability)として一般品と区分して対応しています。



取り組み概要(IC事例)

機種設計

Robust設計/各種保護回路設計/
破壊耐性向上設計/テスト容易化設計/
限界特性評価

機種テスト設計

全チップ 高温/常温/低温条件での測定/
全チップ HV-Stressテスト/PATシステム導入

機種認定試験

JEITAベース・JEDEC/AEC-Q100・AEC-Q101・AEC-Q200対応可能
・長期信頼性試験 ・WLRデータによる寿命予測
・静電破壊試験

ウエハプロセス管理

SPC管理/リアルタイム監視/
全チップ欠陥検査

アセンブリプロセス管理

主要加工点リアルタイムWork & Check/
出来栄保証(X線内部検査、リフロースクリーニングなど)/
4M固定化

トレーサビリティ、キープサンプル、 工程内不良品解析、など

重要保安用途 全ロットキープサンプル10年保管/
工程内不良品解析(全ロット実施)、など

ロームグループ主要拠点 (Japan)

● 営業拠点

京都 名古屋 仙台
 東京 松本 高崎
 横浜 西東京 宇都宮

● R&D拠点

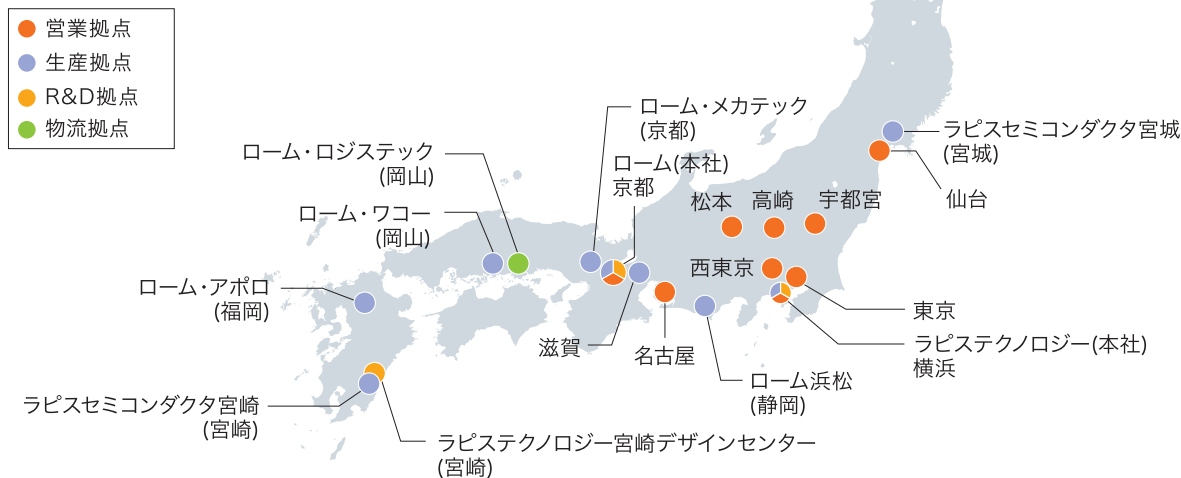
京都テクノロジーセンター (本社)
 京都テクノロジーセンター (京都駅前)
 横浜テクノロジーセンター
 ラピステクノロジー株式会社 (新横浜)
 ラピステクノロジー株式会社 宮崎デザインセンター

● 生産拠点

ローム株式会社
 滋賀工場
 ローム浜松株式会社
 ローム・ワコー株式会社
 ローム・アポロ株式会社
 ローム・メカテック株式会社
 ラピスセミコンダクタ株式会社
 ラピスセミコンダクタ宮城株式会社
 ラピスセミコンダクタ宮崎株式会社

● 物流拠点

ローム・ロジステック株式会社



ロームグループ主要拠点 (Global)

● 営業拠点

ASIA	ROHM Semiconductor Korea Corporation ROHM Semiconductor (Beijing) Co., Ltd. ROHM Semiconductor (Shanghai) Co., Ltd. ROHM Semiconductor (Shenzhen) Co., Ltd. ROHM Semiconductor Hong Kong Co., Ltd. ROHM Semiconductor Taiwan Co., Ltd. ROHM Semiconductor Singapore Pte. Ltd. ROHM Semiconductor Philippines Corporation ROHM Semiconductor (Thailand) Co., Ltd. ROHM Semiconductor Malaysia Sdn. Bhd. ROHM Semiconductor India Pvt. Ltd.
AMERICA	ROHM Semiconductor U.S.A., LLC
EUROPE	ROHM Semiconductor GmbH

● 開発拠点

ASIA	Korea Technical Center Beijing Technical Center Shanghai Technical Center Shenzhen Technical Center Taiwan Technical Center India Technical Center/India Design Center
AMERICA	Americas Technical Center (Santa Clara)
EUROPE	Europe Technical Center Finland Software Development Center

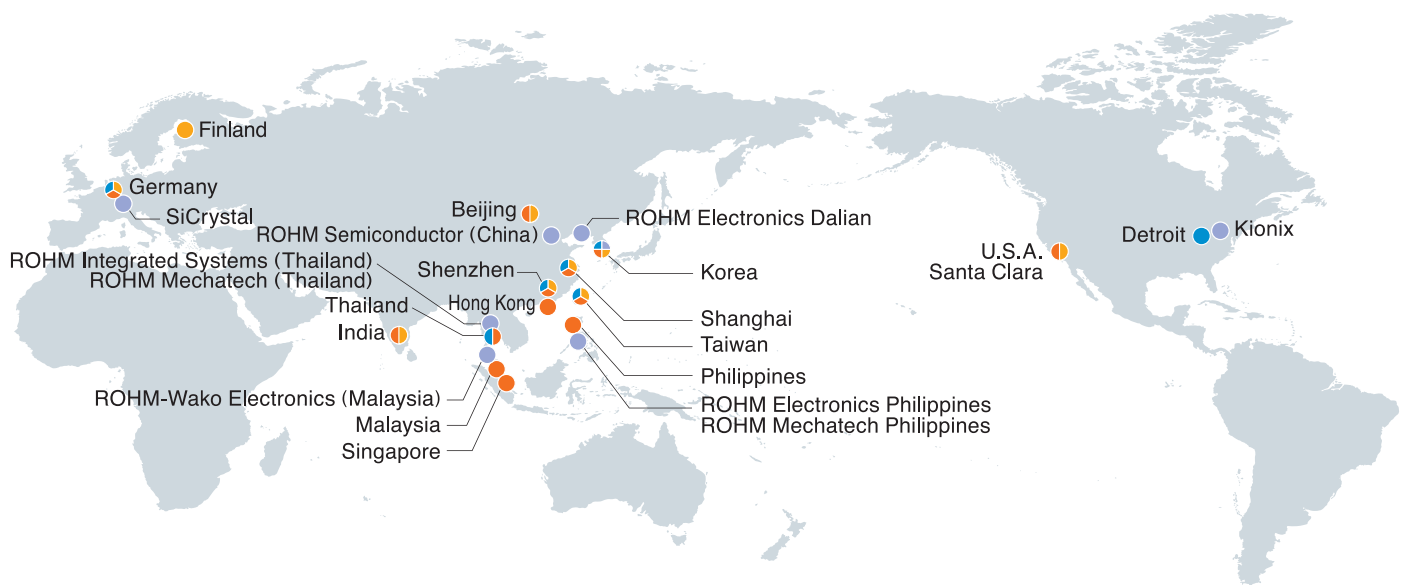
● 生産拠点

ASIA	ROHM Korea Corporation ROHM Electronics Philippines, Inc. ROHM Integrated Systems (Thailand) Co., Ltd. ROHM Semiconductor (China) Co., Ltd. ROHM Electronics Dalian Co., Ltd. ROHM-Wako Electronics (Malaysia) Sdn. Bhd. ROHM Mechatech Philippines, Inc. ROHM Mechatech (Thailand) Co., Ltd.
AMERICA	Kionix, Inc.
EUROPE	SiCrystal GmbH

● QAセンター

ASIA	Korea QA Center Shanghai QA Center Shenzhen QA Center Taiwan QA Center Thailand QA Center
AMERICA	Americas QA Center
EUROPE	Europe QA Center

- 営業拠点
- 生産拠点
- R&D拠点
- QAセンター



- 1) 本資料の記載内容は2020年10月1日現在のものです。
- 2) 本資料の記載内容は改良などのため予告なく変更することがあります。本製品のご使用に際しては、下記セールス・オフィスまで最新の仕様書をご請求の上、必ずご確認ください。
- 3) ロームは常に品質・信頼性の向上に取り組んでおりますが、半導体製品は種々の要因で故障・誤作動する可能性があります。万が一、本製品が故障・誤作動した場合であっても、その影響により人身事故、火災損害等が起こらないようご使用機器でのデレレーティング、冗長設計、延焼防止、バックアップ、フェイルセーフ等の安全確保をお願いします。定格を超えたご使用や使用上の注意書が守られていない場合、いかなる責任もロームは負うものではありません。
- 4) 本資料に記載されております応用回路例やその定数などの情報につきましては、本製品の標準的な動作や使い方を説明するものです。したがって、量産設計をされる場合には、外部諸条件を考慮していただきますようお願いいたします。
- 5) 本資料に記載されております技術情報は、製品の代表的動作および応用回路例などを示したものであり、ロームまたは他社の知的財産権その他のあらゆる権利について明示的にも黙示的にも、その実施または利用を許諾するものではありません。上記技術情報の使用に起因して紛争が発生した場合、ロームはその責任を負うものではありません。
- 6) 本製品は、一般的な電子機器 (AV機器、OA機器、通信機器、家電製品、アミューズメント機器など) および本資料に明示した用途への使用を意図しています。
- 7) 本資料に掲載されております製品は、耐放射線設計はなされていません。
- 8) 本製品を下記のような特に高い信頼性が要求される機器等に使用される際には、ロームへ必ずご連絡の上、承諾を得てください。
 - ・ 輸送機器 (車載、船舶、鉄道など)、幹線用通信機器、交通信号機器、防災・防犯装置、安全確保のための装置、医療機器、サーバー、太陽電池、送電システム
- 9) 本製品を極めて高い信頼性を要求される下記のような機器等には、使用しないでください。
 - ・ 航空宇宙機器、原子力制御機器、海底中継機器
- 10) 本資料の記載に従わないために生じたいかなる事故、損害もロームはその責任を負うものではありません。
- 11) 本資料に記載されております情報は、正確を期すため慎重に作成したのですが、万が一、当該情報の誤り・誤植に起因する損害がお客様に生じた場合においても、ロームはその責任を負うものではありません。
- 12) 本製品のご使用に際しては、RoHS 指令など適用される環境関連法令を遵守の上ご使用ください。本製品の RoHS 適合性などの詳細につきましては下記セールス・オフィスまでお問合せください。お客様がかかる法令を遵守しないことにより生じた損害に関して、ロームは一切の責任を負いません。
- 13) 本製品および本資料に記載の技術を輸出又は国外へ提供する際には、「外国為替及び外国貿易法」、「米輸出管理規則」など適用される輸出関連法令を遵守し、それらのためにしなくてはならない必要な手続を行ってください。
- 14) 本資料の一部または全部をロームの許可なく、転載・複写することを固くお断りします。

ROHM Sales Offices

詳しくは、下記までお電話にてお問い合わせください。

〈国内〉		〈海外〉	
横浜	(045)476-2121	京都	(075)365-1077
東京	(03)6280-0820	名古屋	(052)589-9027
西東京	(042)648-7821		
仙台	(022)295-3011		
宇都宮	(028)633-2271		
高崎	(027)310-7111		
松本	(0263)34-8601		
		韓国	+82-2-8182-700
		北京	+86-10-8525-2483
		上海	+86-21-6072-8612
		深圳	+86-755-8307-3008
		香港	+852-2740-6262
		台湾	+886-2-2500-6956
		シンガポール	+65-6436-5100
		フィリピン	+63-2-8807-6872
		タイ	+66-2-254-4890
		マレーシア	+60-3-7931-8155
		インド	+91-80-4125-0811
		ドイツ	+49-2154-921-0
		アメリカ	+1-408-720-1900

R2030A

ローム株式会社

〒615-8585 京都市右京区西院溝崎町21
TEL: (075)311-2121 FAX: (075)315-0172

www.rohm.co.jp

