

LED Driver for Automotive Exterior Lamp

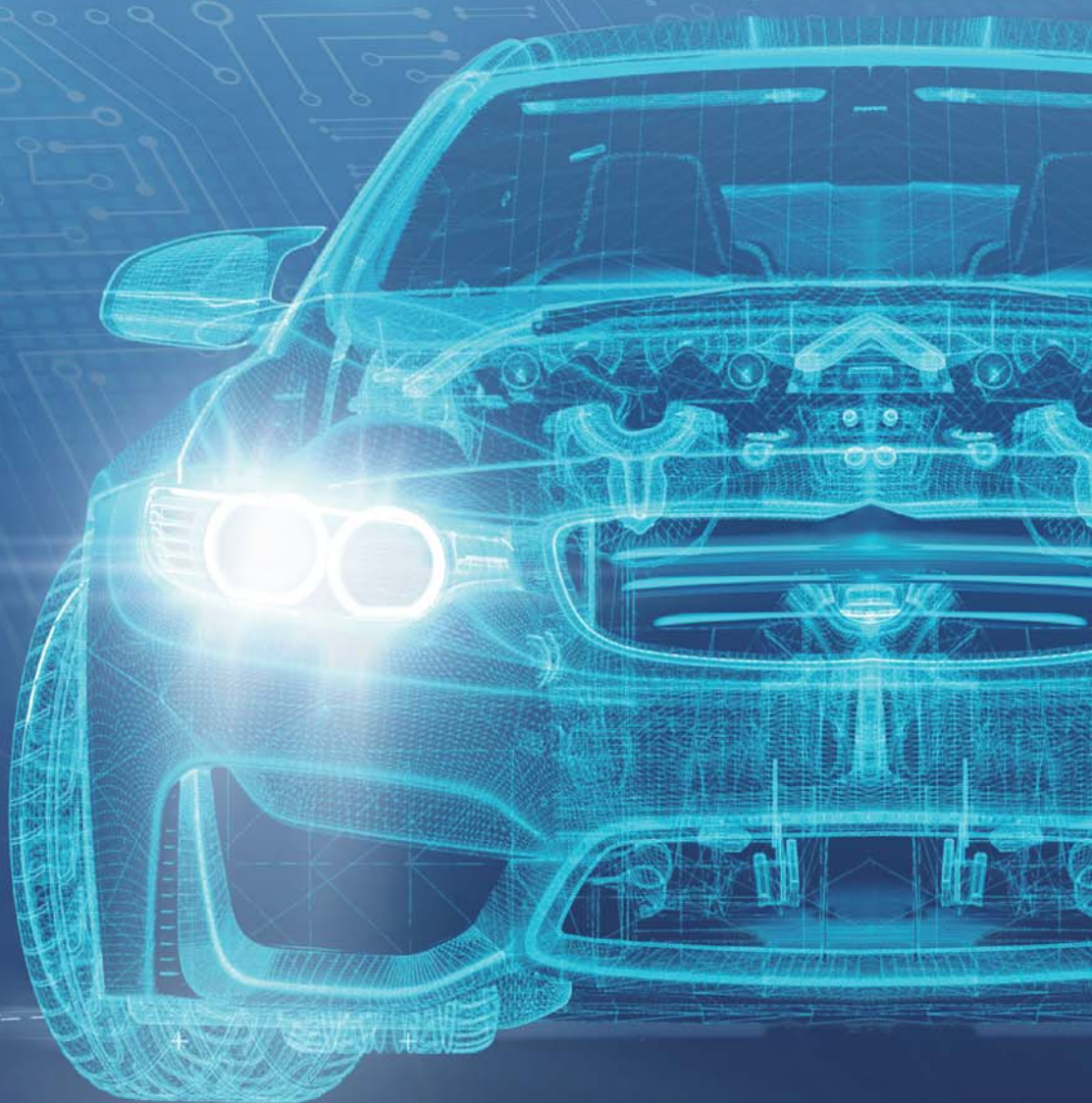
車載ランプ向けLEDドライバ セレクションガイド

Ver.2.3

ROHM
SEMICONDUCTOR

Creating the future of Automobiles

語ろう もっと クルマの未来を

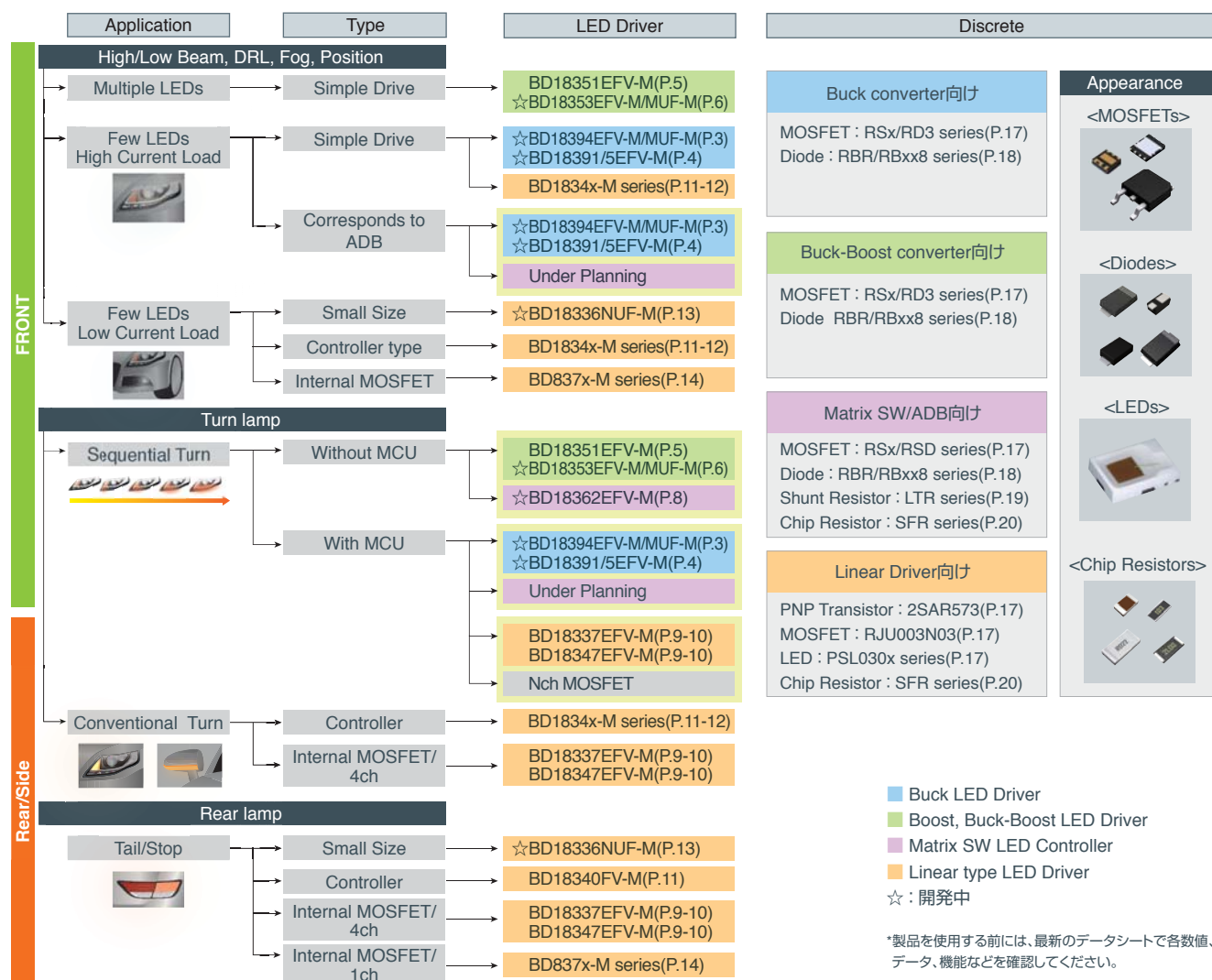


Automotive

INDEX

アプリケーション別 構成例	P.02
車載ランプ LEDドライバ ラインアップ	P.02
スイッチングタイプ 降圧LEDドライバ	
固定スイッチング周波数制御 降圧LEDドライバ	P.03
OFF Time制御 降圧LEDドライバ	P.04
スイッチングタイプ 昇圧LEDドライバ	
昇圧LEDドライバ	P.05
スイッチングタイプ 多チャンネルLEDドライバ	
1ch昇圧+2ch降圧LEDドライバ	P.07
Matrixスイッチ	
Matrix LEDコントローラ パターン内蔵タイプ	P.08
リニアタイプ LEDドライバ	
4ch リニアタイプ LEDドライバ	P.09
リニアタイプ LEDコントローラ	P.11
BD18345EFV-M DC調光機能の拡張について	P.12
超小型 リニアタイプ LEDドライバ	P.13
FET内蔵 リニアタイプ LEDドライバ	P.14
リニアタイプ LEDドライバ ラインアップ	P.15
PBUS機能について	P.15
IPD(インテリジェントパワーデバイス)	
インテリジェントパワーデバイス	P.16
ディスクリート	
MOSFET/バイポーラトランジスタ for 車載LEDドライバ	P.17
高出力・高放熱チップLED	P.17
ショットキーバリアダイオード for 車載LEDドライバ	P.18
長辺電極タイプ/高電力チップ抵抗器	P.19
耐サージ/高電力チップ抵抗器	P.19
耐硫化チップ抵抗器	P.20
チップ抵抗の硫化について	P.20
IC関連 技術資料/サポート体制	
「ノイズ特性・耐性」とは	P.21
「熱抵抗・熱特性」とは	P.22
EMC対策/熱設計へのサポート体制	P.23
ロームのものづくり	
品質・安定供給への取り組み	P.25
車載製品に対する取り組み	P.27
ホームページのご案内	P.28
ロームグループ主要拠点	P.29

製品を使用する前には、最新のデータシートで各数値、データ、機能などを確認してください。



LED channel & number	20mA	130mA	500mA	800mA	1A	2 to 6A
Long chain 6 to 15 LEDs	BD18351EFV-M(Boost, Buck-Boost) ☆BD18353EFV-M/MUF-M(Boost, Buck-Boost)					
Multi channels 3 to 6 LEDs	☆BD18312MUF-M(1ch Boost+2ch Buck) Front light		☆BD18391EFV-M 1ch Buck Integrated FET(1A)		☆BD18395 EFV-M 1ch Buck Integrated FET(2A)	☆BD18394 EFV-M/MUF-M 1ch Buck Controller Front light (LED/Laser)
Multi channels 1 to 3 LEDs	BD1834x series(Controller) ☆BD18336NUF-M(Small PKG/1ch) ☆BD18347EFV-M/BD18337EFV-M(FET/4ch) RCL/DRL/Turn/CL/Fog/High low beam					
One channel 1 to 3 LEDs	BD837x series (Integrated FET/up to 500mA) RCL/DRL/Turn/CL/Fog					

Buck LED Driver

Boost, Buck-Boost LED Driver

Linear LED Driver

☆：開発中

開発中

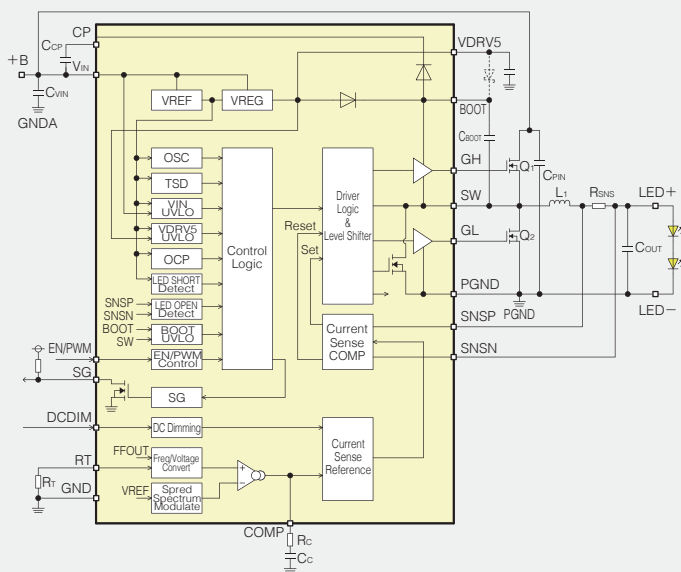
固定スイッチング周波数制御 降圧LEDドライバ

BD18394EFV-M/BD18394MUF-M

Key Features

- 同期整流 降圧LEDドライバ
- ヒステリシス制御
- 動作電圧範囲：5.0V～70V
- LED電圧範囲：2.0V～60V
- スwitchング周波数：100kHz～500kHz
- 固定スイッチング周波数制御
- スペクトラム拡散機能
- ハイサイドLED 電流検出機能
- PWM/DC調光機能
- Matrix駆動対応
- LEDオープン/ショート検出機能
- UVLO, TSD, OCP機能

Block Diagram



Target Applications

- High/Low Beam
- Tail-Stop Lamp, DRL
- Position/Turn Lamp

Package



HTSSOP-B16

W(Typ) × D(Typ) × H(Max)
5.00mm × 6.40mm × 1.00mm



VQFN24FV4040

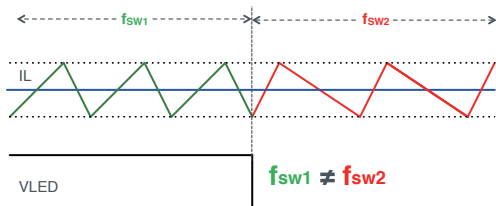
W(Typ) × D(Typ) × H(Max)
4.00mm × 4.00mm × 1.00mm

EMC対策における優位性(固定スイッチング周波数制御)

- 固定スイッチング周波数制御はOFF Time制御のEMC対策における課題であったスイッチング周波数変動に着目し、スイッチング周波数を固定にすることでCISPR25などに代表される車載EMC規格への対策を容易にしています。
- 更にスペクトラム拡散機能との組み合わせにより、車載EMC規格に対するマージンを確保しやすくなります。
- ヒステリシス制御のため、電流モードと比較してLED灯数切り替え時の高速応答性も実現しています。

OFF Time制御

- リプル電流の振幅が一定
- スwitchング周波数が変動 → EMC対策における課題

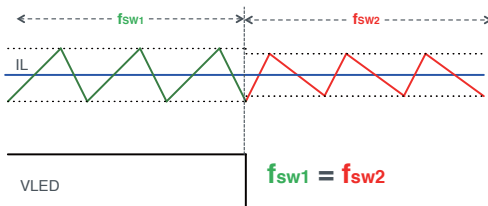


応答性	良好
周波数安定性	入出力条件に依存

- ヒステリシス制御のため良好な応答性。
ただし入出力条件によってスイッチング周波数が変動する。

固定スイッチング周波数制御

- リプル電流の振幅が変動
- スwitchング周波数は一定 → EMC対策が容易



応答性	良好
周波数安定性	一定

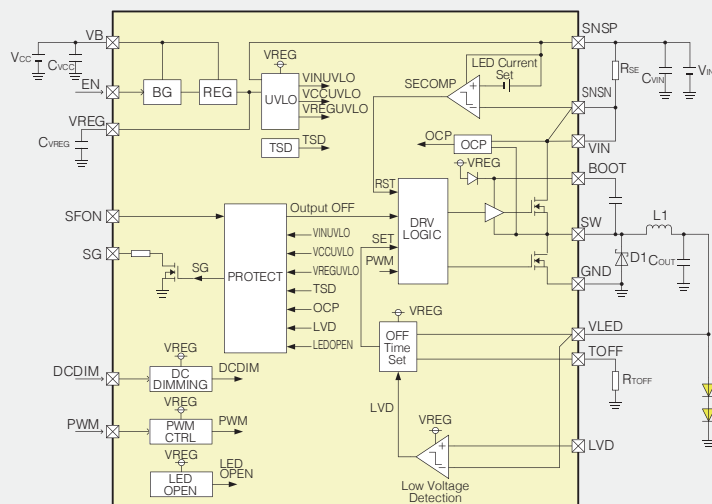
- スwitchング周波数が固定のため、フィルタ部品の選定が容易。
- スペクトラム拡散と組み合わせることでフィルタ部品を小型化可能。
- ヒステリシス制御のため良好な応答性。

BD18391EFV-M/BD18395EFV-M

Key Features

- OFF Time制御 FET内蔵 降圧LEDドライバ
- ヒステリシス制御
- 動作電圧範囲：4.5V～70V
- LED電圧範囲：0V～60V
- LED電流設定範囲：0.1A～1.0A(BD18391EFV)
0.2A～2.0A(BD18395EFV)
- スイッチング周波数：25kHz～1MHz
- スタンバイ電流：0μA(Typ)
- 出力ON抵抗：0.17Ω(Typ)
- PWM/DC調光機能
- Matrix駆動対応(出力容量：10nF未満)
- ハイサイドLED 電流検出機能
- LEDオープン/ショート検出機能
- UVLO, TSD, OCP機能

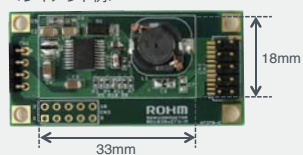
Block Diagram



Target Applications

- High/Low Beam
- Tail-Stop Lamp, DRL
- Position/Turn Lamp

<レイアウト例>



Package



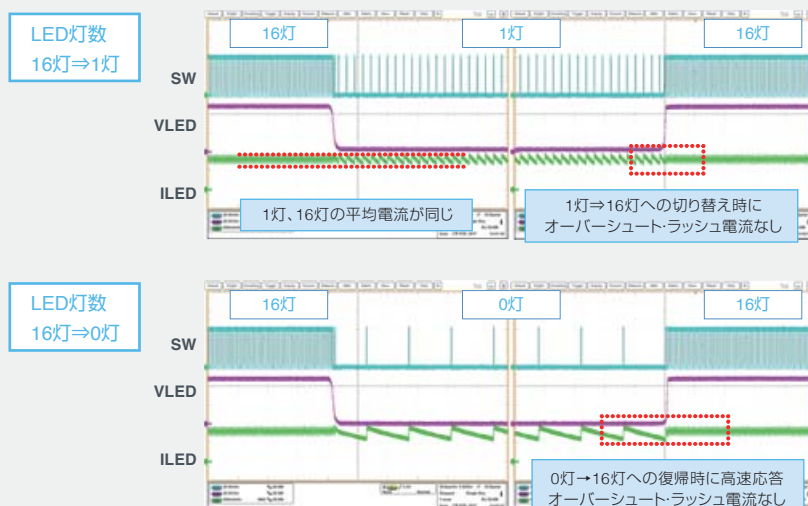
HTSSOP-B20

W(Typ) × D(Typ) × H(Max)
6.50mm × 6.40mm × 1.00mm

OFF Time制御について

- ADBやDynamic Indicationなどの多灯LEDをMatrix制御により点灯させるLEDドライバにはLED灯数切り替え時の、高速応答性・LEDのラッシュ電流の低減・平均電流の変化低減が要求されます。OFF Time制御はLEDのピーク電流をコンパレート制御し、降圧コンバータの固定オフ時間制御により、LEDの電流リップルを一定にします。位相補償が不要であり、出力に接続するコンデンサを小さく出来る為、これらの要求を実現します。

灯数切り替え時の波形例(BD18391EFV-M)



<Condition>
SW: 30V/div@DC
VLED: 20V/div@DC
ILED: 200mA/div@DC
Time: 50μsec./div

LED灯数変更時に即座に
LED電圧、電流が安定

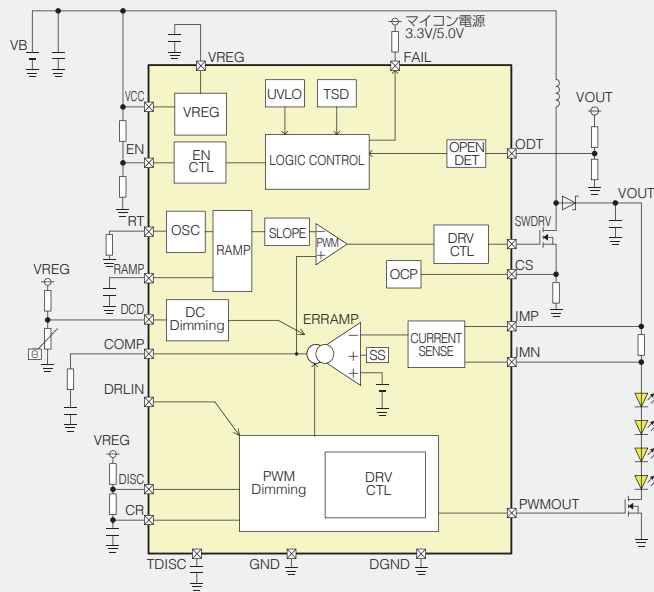
LED全OFFからも
高速復帰

BD18351EFV-M

Key Features

- 1ch昇圧LEDドライバ
- 動作電圧範囲：4.5～65V
- 昇圧電圧範囲：6.0～65V
- 高精度電源：2.5V±3%
- LED電流精度：±3%(-40℃～+125℃)
- スwitchング周波数：200kHz～700kHz
- PWM/DC調光機能
- PWMジェネレータ内蔵
- ハイサイドLED 電流検出機能
- スペクトラム拡散機能
- LED オープン/ショート 保護機能
- UVLO, TSD, OCP機能
- 自己診断機能(FAIL)

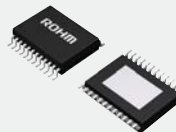
Block Diagram



Target Applications

- High/Low Beam
- Tail-Stop Lamp, DRL
- Position/Turn Lamp

Package



HTSSOP-B24

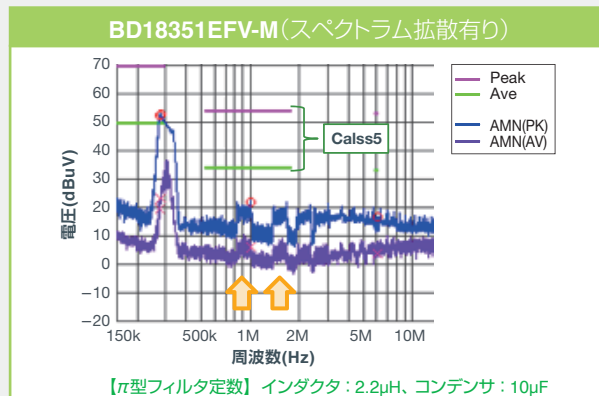
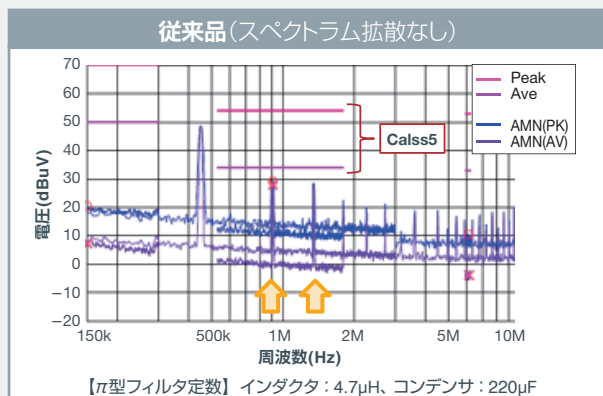
W(Typ) × D(Typ) × H(Max)
7.80mm × 7.60mm × 1.00mm

スペクトラム拡散機能について

- スペクトラム拡散機能(Spread Spectrum Clock Generator)とはスイッチング周波数を意図的に変調させることによって特定の周波数(スイッチング周波数とその高調波)にノイズが集中することを緩和する機能です。ピークの低減に効果が有ります。
- 自動車の電動化やADAS/自動運転の普及に伴い、車載機器に要求されるEMCレベルは今後も厳しくなることが予想されていますがスペクトラム拡散機能を追加する事で、従来構成と比較してCISPR25などに代表される車載EMI規格に対してマージンを取りやすくなります。これにより、入力フィルタ部品(コンデンサインダクタなど)を最適化することで入力フィルタ部分の小型化が可能となります。

CISPR25/伝導エミッション試験における比較

- CISPR25/Class5の規格を満足させるために必要な π 型フィルタの定数と測定波形(一部拡大)を比較(白色LED/8灯直列/ I_{out} : 300mA)

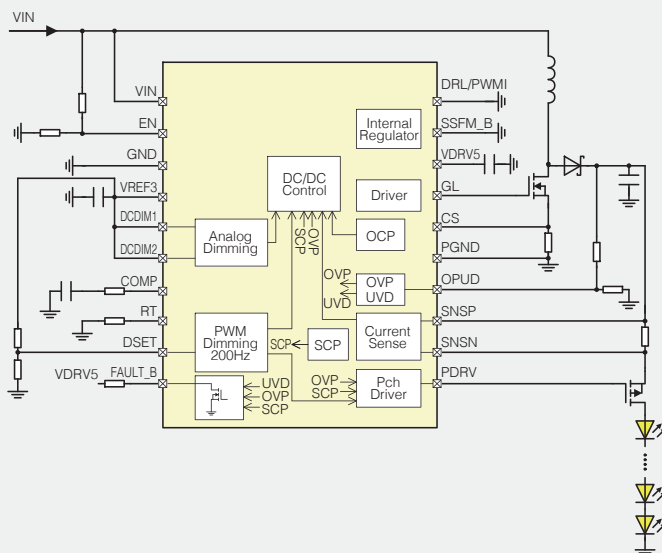


スペクトラム拡散機能によって、規格を満足させるための入力フィルタ定数を小さくすることが可能

Key Features

- 1ch昇圧LEDドライバ
- 動作電圧範囲：5.0V～65V
- 昇圧電圧範囲：～60V
- LED電流精度：±3%(-40℃～+125℃)
- スwitching周波数：100kHz～2.2MHz(T.B.D)
- PWM/DC調光機能
- 2システム DC調光機能
- PWM ジェネレータ内蔵(200Hz)
- ハイサイドLED 電流検出機能
- PWM調光用 Pch MOSFET ドライバ内蔵
- スペクトラム拡散機能
- ヒカプタイマー内蔵
- LED オープン/ショート保護機能
- UVLO, UVD, OVP, OCP, TSD機能
- 診断機能(FAULT_B)

Block Diagram



Target Applications

- High/Low Beam
- Tail-Stop Lamp, DRL
- Position/Turn Lamp

Package



HTSSOP-B20

W(Typ) × D(Typ) × H(Max)
6.50mm × 6.40mm × 1.00mm



VQFN20FV3535

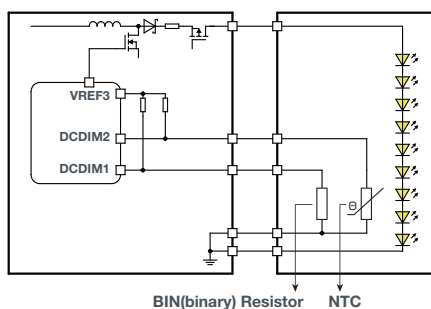
W(Typ) × D(Typ) × H(Max)
3.50mm × 3.50mm × 1.00mm

2システム DC調光機能について

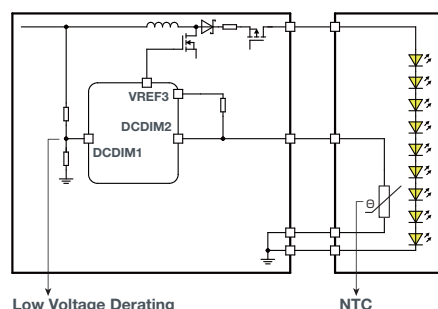
- BD18353EFV-M/BD18353MUF-Mは2系統のDC調光端子を持っています(DCDIM1, DCDIM2)

構成例	DCDIM1	DCDIM2
1	BIN resistor	Thermal derating(NTC)
2	Analog input from MCU	Thermal derating(NTC)
3	Analog input from resistor dividing	Thermal derating(NTC)
4	MCU control	Unused

構成例.1



構成例.3



開発中 1ch昇圧+2ch降圧LEDドライバ

BD18312MUF-M

Key Features

■ 1ch昇圧電源+2ch降圧LEDドライバ

昇圧部：電流モード DC/DCコントローラ

降圧部：OFF Time 制御 降圧LEDドライバ

■ 動作電圧範囲：5.5V~50V

■ LED電圧範囲：2.5V~62V

■ LED設定電流範囲：外付けFETに依存

■ スイッチング周波数：63kHz~500kHz(昇圧)
：25kHz~1MHz(Buck)

■ スタンバイ電流：0μA(Typ)

■ PWM/DC 調光機能

■ Matrix駆動対応(出力容量≤10nF)

■ ハイサイドLED 電流検出機能

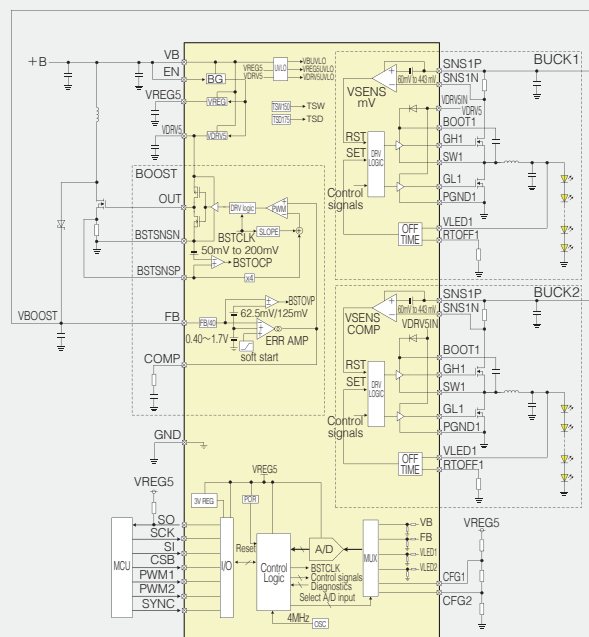
■ Limp-home機能

■ ピーク電流補正機能

■ LED オープン/ショート 保護機能

■ UVLO, TSD, OCP機能

Block Diagram



Target Applications

■ ADB

■ High/Low Beam

■ Tail-Stop Lamp, DRL

■ Position/Turn Lamp

Package



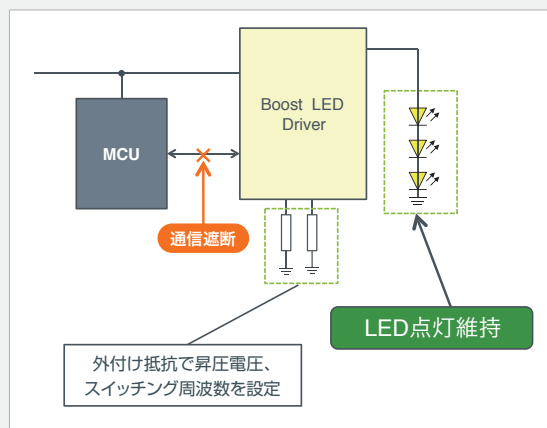
VQFN40FV6060

W(Typ) × D(Typ) × H(Max)
6.00mm × 6.00mm × 1.00mm

Limp-home機能

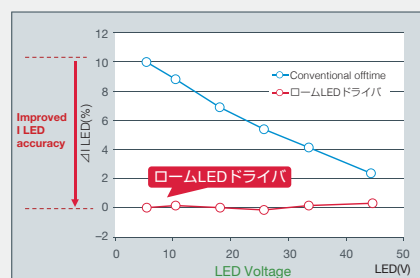
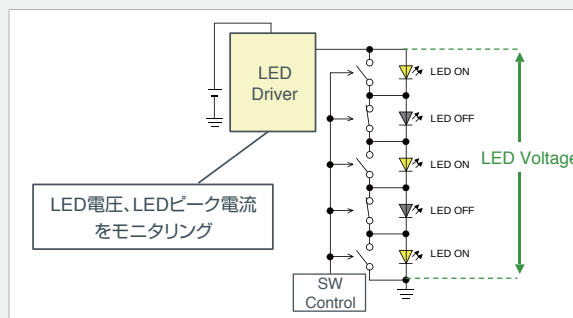
LEDドライバICとMCU間の通信が遮断した場合、BD18312MUF-MはSPI通信でエラーを検出し Limp-homeモードになります。

Limp-homeモードは、最初にBIN(binary)抵抗をA/Dコンバータで読み取ります。昇圧出力電圧と周波数は外付け抵抗で調整可能でBD18312MUF-MはそのセッティングでLEDの点灯を維持します。



ピーク電流補正機能

ADB駆動時にLED電圧は動的に変動し、これによりLED電流の変動が発生します。BD18312MUF-Mは**ピーク電流補正機能**によりLEDの電流変動を補正することが可能です。



開発中

Matrix LEDコントローラ パターン内蔵タイプ

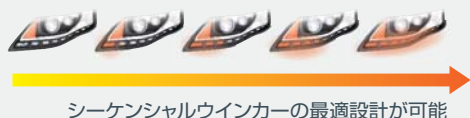
BD18362EFV-M

Key Features

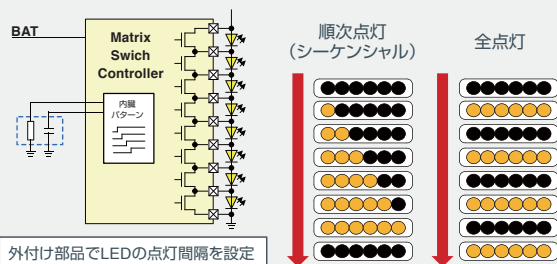
- 8ch Matrix LEDコントローラ
- 入力電圧範囲：5.5V～60V
- LED電圧範囲：0V～48V
- 最大LED電流：1.0A
- MOSFET内蔵(Ron=230mΩ)
- スタンドアローンモード(マイコンレス)
- 順次点灯パターン内蔵
- 順次点灯時間設定機能
- 全点灯機能
- 各スイッチ2個のLEDを接続可能
- LED オープン/ショート検出
- UVLO, TSD機能

Target Applications

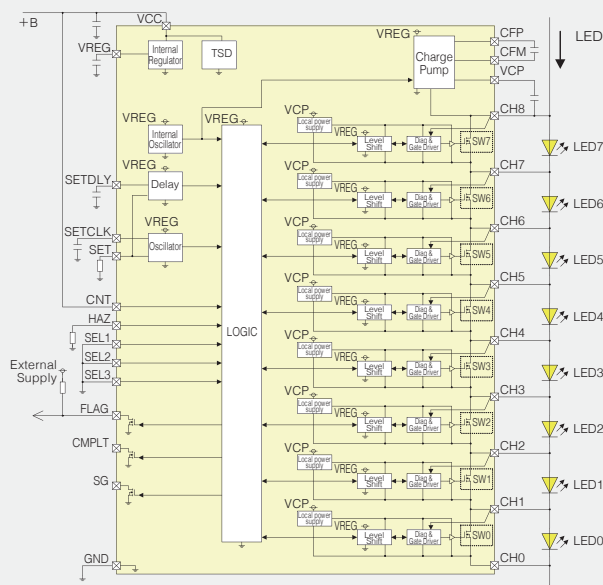
- シーケンシャルウインカー



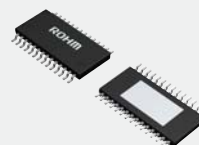
点灯パターン内蔵により容易に設計が可能



Block Diagram



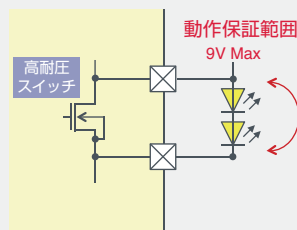
Package



HTSSOP-B28

W(Typ) × D(Typ) × H(Max)
9.70mm × 6.40mm × 1.00mm

各チャンネルにLEDを2個接続可能



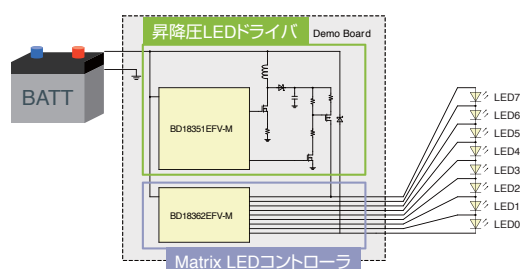
BD18362EFV-Mは高耐圧スイッチを内蔵することにより、各チャンネルに2個のLEDを直列に接続する事が可能です。そのため、1パッケージに2つの発光素子が内蔵されたチップLEDの駆動が可能です。

*動作保証範囲は最大9V/ch

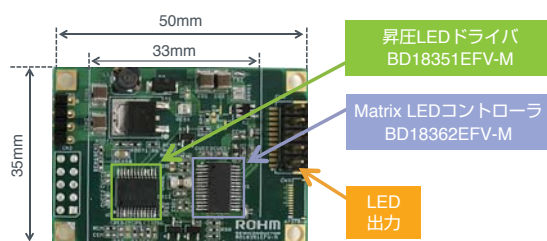
MCUレス シーケンシャルウインカー ソリューション

昇降圧LEDドライバ(BD18351EFV-M)とMatrix LEDコントローラの組み合わせでシーケンシャル制御を簡単に実現!

昇降圧LEDドライバ+Matrix LEDコントローラ構成



評価ボード

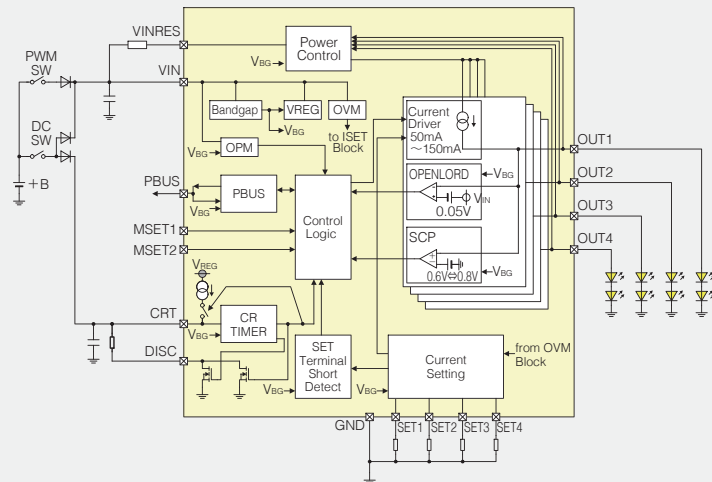


BD18337EFV-M/BD18347EFV-M

Key Features

- FET内蔵 4chリニアタイプLEDドライバ
- 動作電圧範囲：5.5V～20V
- 最大出力電流：150mA/ch (Total：500mA)
- 出力電流精度：±5% ($T_a = -40^{\circ}\text{C} \sim +125^{\circ}\text{C}$)
- パワースhift機能
- ライセンスランプモード
- LEDオープン検出マスク機能
BD18337：11.0V(Typ)
BD18347：7.65V(Typ)
- LEDオープン/出力短絡検出機能
- 過電圧ミュート機能： $V_{IN} > 20\text{V}(\text{Min})$
- PBUS機能
- TSD/UVLO
- UVLO, TSD機能

Block Diagram



Target Applications

- Rear Lamps
- Position/DRL
- Fog
- Turn

Package



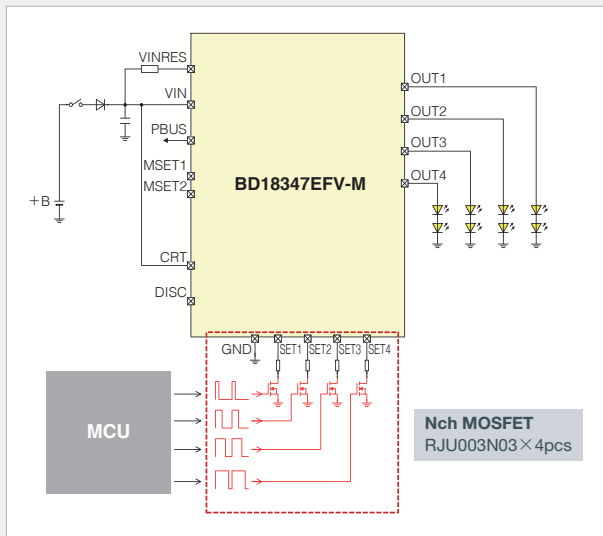
HTSSOP-B16

W(Typ) × D(Typ) × H(Max)
5.00mm × 6.40mm × 1.00mm

個別PWM調光について

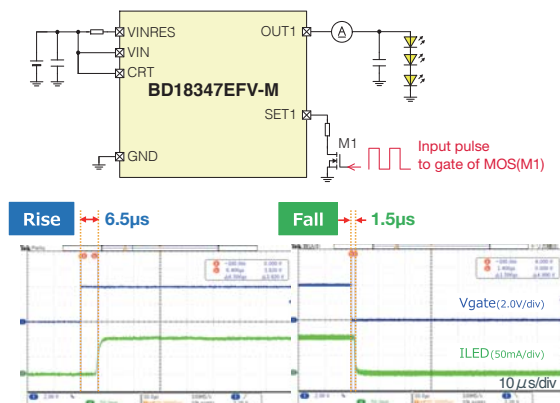
- BD18337EFV-M/BD18347EFV-Mは各チャンネルにNch/MOSFETを接続することで、それぞれを個別にPWM調光することができます。外付けのMOSFETを使用した場合のPWM信号に対する遅延時間は右側の図「測定条件」の通りです。

構成例



測定結果

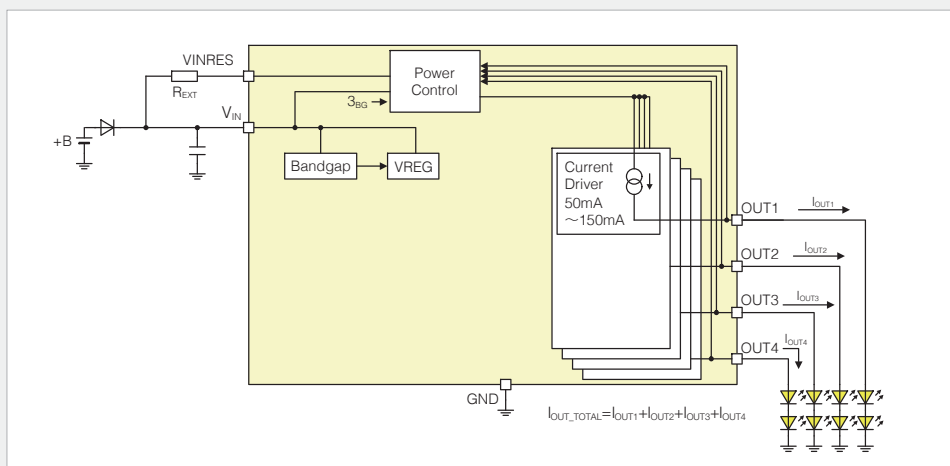
$V_{IN} = 13\text{V}$, Output current: 100mA $T_a = 25^{\circ}\text{C}$
Output capacitor: 0.047μF, LED: 3Strings(色: 赤色)



MCUと組み合わせることで、シーケンシャルウインカーなどのアプリケーションにも応用することが可能です

パワーシフトの機能について

- パワーシフト機能は外付け抵抗を追加することでLEDドライバの放熱設計を容易にすることが可能な機能です。
従来のリニアタイプのLEDドライバでは、パッケージの許容損失の制約により高電力を消費するアプリケーションでの熱設計が非常に困難でした。
BD18337EFV-M/BD18347EFV-Mは、 V_{IN} 端子とVINRES端子の間に電力消費用の抵抗器(R_{EXT})を追加することで
従来のリニアタイプのLEDドライバがICの内部で消費していた電力を、外部の抵抗器で消費することによりICの温度上昇を低減させています。
BD18337EFV-M/BD18347EFV-MはVINRES端子とOUT1~4端子間の電圧差が2.0V以内になるように制御しています。

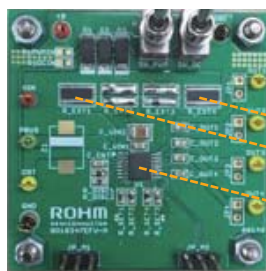


抵抗器の追加によりLEDドライバの放熱設計を容易にすることが可能となり
LEDドライバの員数削減による、トータルコストの低減に貢献します

実際の効果

測定条件

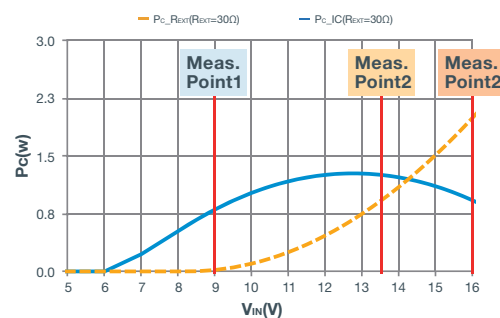
+B=9V/13.5V/16V, $I_{LED}=75mA/CH$ (Total: 300mA), $V_{LED}=6.25V$



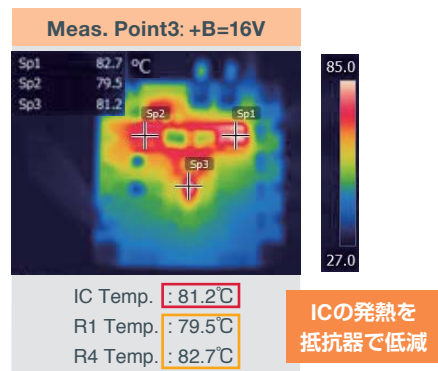
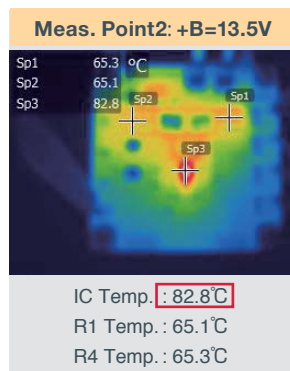
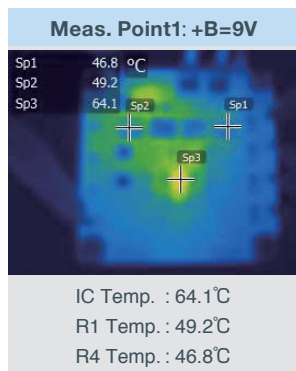
$R1(62\Omega)$
 $R4(62\Omega)$ } $R_{EXT}=31\Omega$
IC(BD18347EFV-M)

損失カーブ(理想曲線)

V_{IN} vs $P_c(IC, R_{EXT})$, $I_{OUT\ TOTAL}=300mA$, $V_{LED}=6.25V$, $R_{EXT}=31\Omega$



測定結果



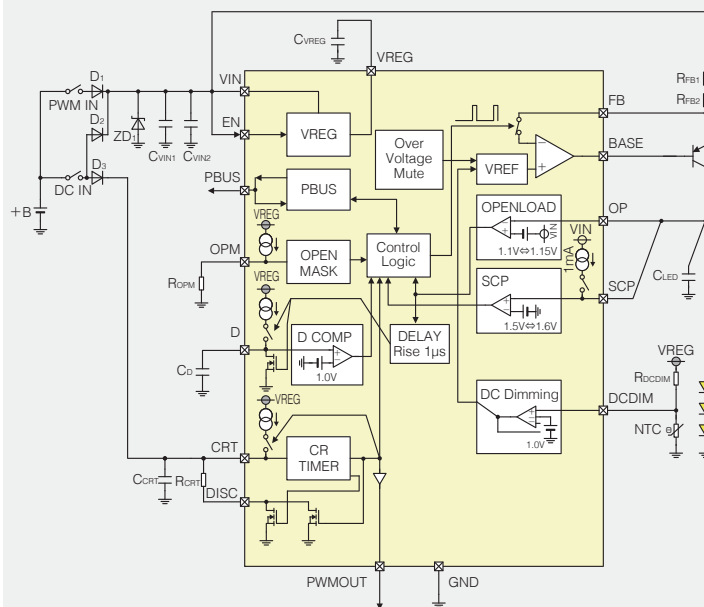
Pickup リニアタイプLEDコントローラ

BD18340FV-M/BD18341FV-M/BD18342FV-M
BD18343FV-M/ **New** BD18345EFV-M

Key Features

- リニアタイプLEDコントローラ
- 動作電圧範囲：4.5V~19V
- 基準電圧(5V)出力：±3%(Ta=25°C~125°C)
- FB端子電圧精度：±3%(Ta=25°C~125°C)
- スタンバイ電流：0μA(Typ)
- PWM調光機能
- DC調光機能
(BD18340, 18341, 18345のみ)
- PWMOUT同期信号出力機能
(BD18340, 18341, 18345のみ)
- LEDオープン検出マスク機能(可変電圧)
- LEDオープン/出力短絡検出機能
- 過電圧ミュート機能：20V(Min)
- PBUS機能
- UVLO, TSD機能

Block Diagram



Target Applications

- Rear Lamps
- Position/DRL
- Fog
- Turn

Package



SSOP-B16(BD18345以外)

W(Typ) × D(Typ) × H(Max)
5.00mm × 6.40mm × 1.00mm



HTSSOP-B20(BD18345)

W(Typ) × D(Typ) × H(Max)
6.50mm × 6.40mm × 1.00mm

各機能について

スタンバイ機能対応

スタンバイ電流：0μA(Typ)

LEDオープン検出マスク機能

LEDの段数に応じて
LEDオープン検出の
マスク電圧を変更可能
(可変電圧)

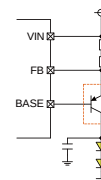
PWM信号外部出力機能付き CR TIMER

CR TIMERを内蔵しておりタイマICやμ-Conからの
PWM信号の入力が不要 (BD18343を除く)
更に、内部で生成したPWM信号を外部出力可能なので
同期制御が容易に実現可能 (BD18340, BD18341, BD18345のみ)

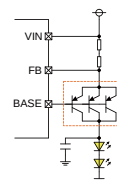
コントローラタイプ

外付けPNPトランジスタの員数を変
えるだけで小電流から大電流アプリ
ケーションまで対応可能(最大1.0A)

・小電流



・大電流



- ・ICの集約(共通化)に貢献
- ・システムのコスト低減に貢献
(スイッチ内蔵タイプと比較時)

温度ディレーティング実現可能

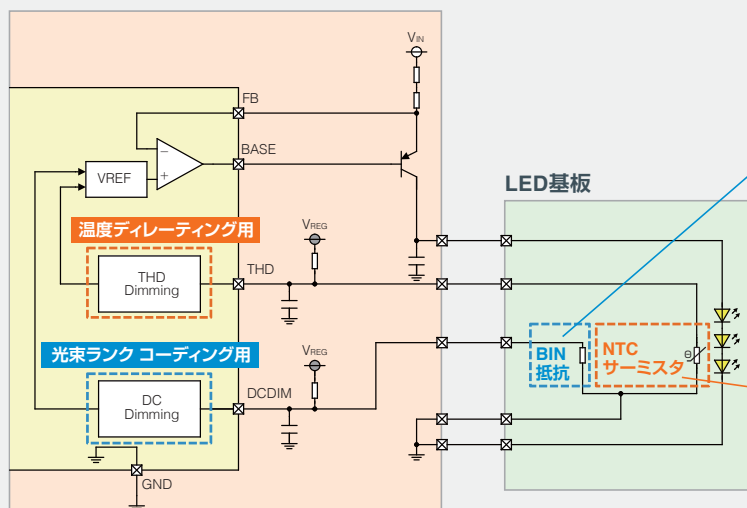
光束BIN設定や温度ディレーティング機能を実現可能
「NTCサーミスタ対応、定電圧ツェナーなど不要」
(BD18340, BD18341, BD18345のみ)

BD18345EFV-M

DC調光機能の拡張について

- 従来機種 (BD18340/BD18341など) では1系統だったDC調光機能をBD18345では**2系統に拡張**
- LEDコーディングと温度ディレーティング機能を**同時に実現可能**
- DC調光精度も**±3%に改善**(DCDIM端子)

制御基板



光束ランク毎の制御基板抵抗値の変更が不要!

DC調光用DCDIM端子

LEDの光束ランクに応じてBIN抵抗をLED基板側に実装。
DCDIM端子にはV_{REG}電圧の抵抗分圧が入力され、
電圧に応じてVIN-FB端子間電圧を変更可能。

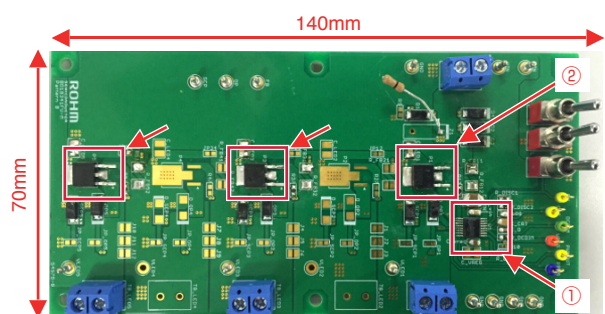
LEDの劣化を抑え、高い信頼性を実現可能!

温度ディレーティング用THD端子

NTCサーミスタを接続。(V_{REG}電圧の分圧値を入力)
LED基板の温度上昇に伴い、サーミスタの抵抗値が
下がりTHD端子電圧が減少。
THD端子電圧に応じて出力電流をディレーティング可能。

リファレンスボードについて

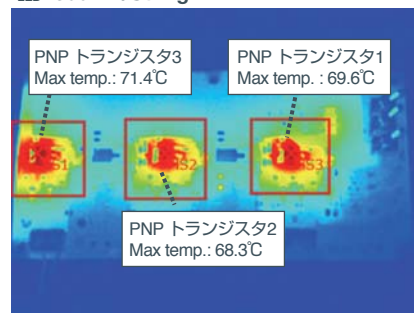
3系統



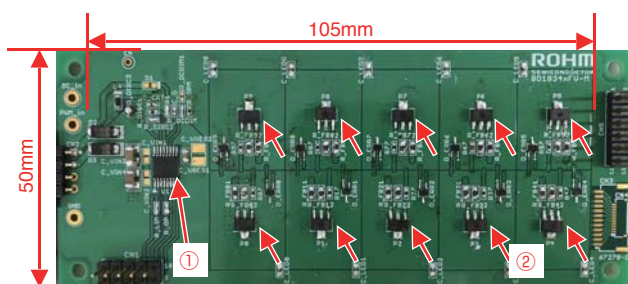
(基板: FR4 4層基板 銅箔 1oz)

① BD18341FV-M, ② 2SAR573DFHG

I_{LED}=300mA/Stirng



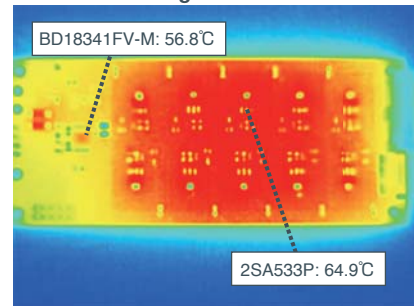
10系統



(基板: FR4 4層基板 銅箔 1oz)

① BD18341FV-M, ② 2SAR533P

I_{LED}=100mA/Stirng

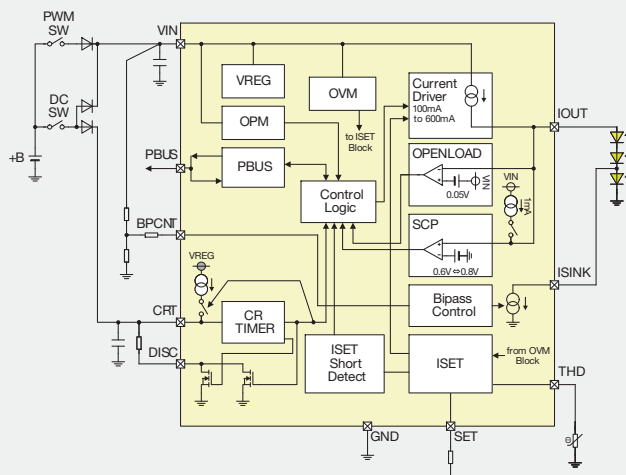


BD18336NUF-M

Key Features

- FET内蔵 リニアタイプLEDドライバ
- 動作電圧範囲：5.5V～20V
- 最大出力電流：400mA(DC)、600mA(50% Duty)
- 出力電流精度：±5% (240mA～600mA) $T_j = -40^{\circ}\text{C} \sim +150^{\circ}\text{C}$
- 入力電圧低下時LED電流バイパス制御
- PWM調光機能 PWM調光範囲 (1%～100% @200Hz)
- 出力電流ディレーティング機能
- LEDオープン検出マスク機能: 11V(Typ)
- LEDオープン/出力短絡検出機能
- ISET端子ショート保護機能
- 過電圧ミュート機能：16V(Min)
- PBUS機能
- UVLO, TSD機能

Block Diagram



Target Applications

- Socket LED
- Rear Lamps
- Position/DRL
- Fog
- Turn



Package

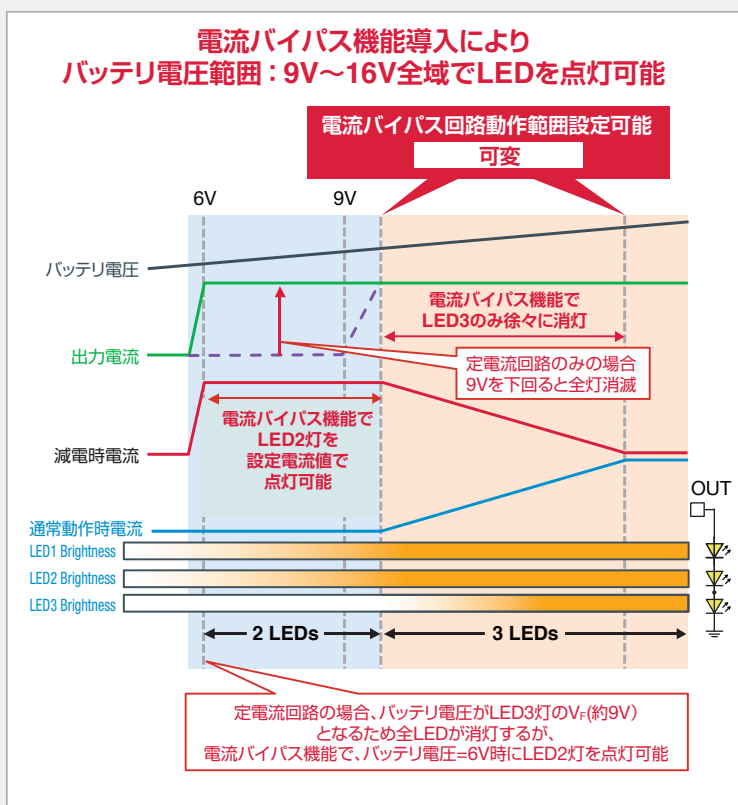
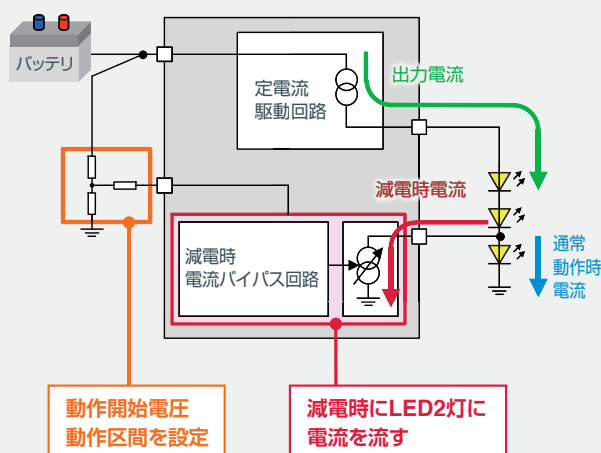


VSON10FV3030

W(Typ) × D(Typ) × H(Max)
3.00mm × 3.00mm × 1.00mm

入力電圧低下時電流バイパス機能

BD18336NUF-Mは入力電圧低下時LED電流バイパス機能により $V_{IN} < \text{LED3灯分の } V_F$ (約9V)でも最下段のLED1灯を減光させることで点灯を維持できます。

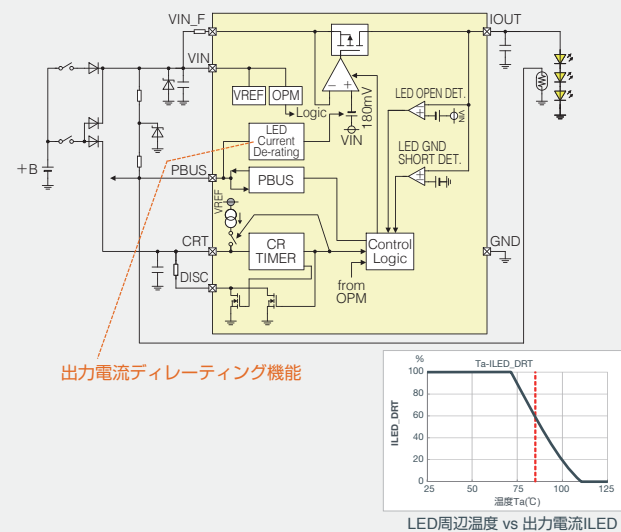


BD83732HFP-M/BD83733HFP-M

Key Features

- FET内蔵 リニアタイプLEDドライバ
- 動作電圧範囲：4.5V～42V
- 最大出力電流：500mA
- 出力電流精度：±3%(Ta=+25°C)
- **PWM調光機能** (PWM調光範囲 0.4%～100%@200Hz)
- **出力電流ディレーティング機能**
- **LED オープン検出マスク機能(減電時)**
BD83732：7.6V(Typ)
BD83733：11.0V(Typ)
- LEDオープン/ショート検出機能
- **PBUS機能**
- TSD保護機能

Block Diagram



Target Applications

- Rear Lamps
- Fog
- Position/DRL
- Turn

Package



HRP7

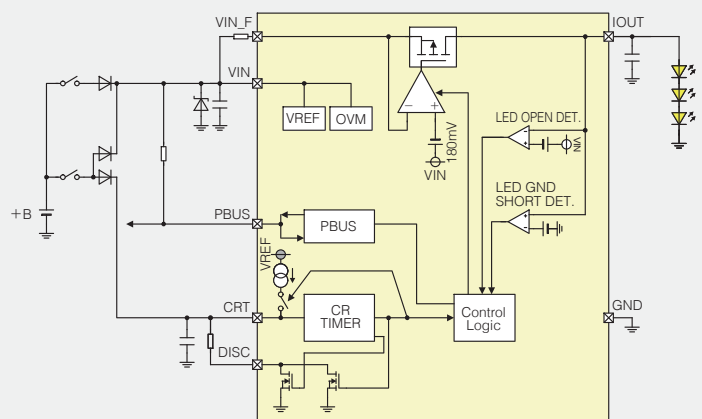
W(Typ) × D(Typ) × H(Max)
9.395mm × 10.540mm × 2.005mm

BD8374HFP-M/BD8374EFJ-M

Key Features

- FET内蔵 リニアタイプLEDドライバ
- 動作電圧範囲：4.5V～42V
- 最大出力電流：500mA
- 出力電流精度：±3%(Ta=+25°C)
- **PWM調光機能**
(PWM調光範囲 0.4%～100%@200Hz)
- LEDオープン/ショート 検出機能
- 過電圧ミュート機能：27V(Min)
- **PBUS機能**
- TSD保護機能

Block Diagram



Target Applications

- Rear Lamps
- Fog
- Position/DRL
- Turn

Package



HRP7

W(Typ) × D(Typ) × H(Max)
9.395mm × 10.540mm × 2.005mm



HTSOP-J8

W(Typ) × D(Typ) × H(Max)
4.90mm × 6.00mm × 1.00mm

Pickup

リニアタイプLEDドライバラインアップ

BD1834x-Mシリーズ/BD837x-Mシリーズ

BD1834x-Mシリーズ

Part Number	channel Number (ch)	Operating Voltage Range (V)	Absolute Maximum Rating (V)	Drive Current	Dimmer mode		PWM OUT	Package
					PWM CRT	DC		
BD18340FV-M	1 to 10	4.5 to 19	70	Depend on External Transistor (Total: 1000mA)	✓	✓ ±5%	✓	SSOP-B16
BD18341FV-M	1 to 10	4.5 to 19	70		✓	✓ ±13%	✓	SSOP-B16
BD18342FV-M	1 to 10	4.5 to 19	70		✓	—	—	SSOP-B16
BD18343FV-M	1 to 10	4.5 to 19	70		Only External Input	—	—	SSOP-B16
New BD18345EFV-M	1	4.5 to 19	70		✓	2port ±3%	✓	HTSSOP-B20
☆BD18336NUF-M	1	5.5 to 20	42	400mA(DC) 600mA(50% Duty)	✓	✓	—	VSON10FV3030
New BD18347EFV-M/ New BD18337EFV-M	4	5.5 to 20	40	150mA/ch (Total: 450mA)	✓	—	—	HTSSOP-B16

☆：開発中

BD837x-Mシリーズ

Part Number	channel Number (ch)	Operating Voltage Range (V)	Absolute Maximum Rating (V)	Drive Current (mA)	Dimmer mode		PWM OUT	Package
					PWM CRT	DC		
BD8372HFP-M/ BD8372EFJ-M	1	5.5 to 40	50	200	—	High Current Low Current	—	HRP7/ HTSOP-J8
BD8374HFP-M/ BD8374EFJ-M	1	4.5 to 42	50	500	✓	—	—	HRP7/ HTSOP-J8
BD83732HFP-M/ BD83733HFP-M	1	4.5 to 42	50	500	✓	✓	—	HRP7

Pickup

PBUS機能について

特許登録済

日本：JP 第5636241号
米国：US8754592
中国：CN102431486A

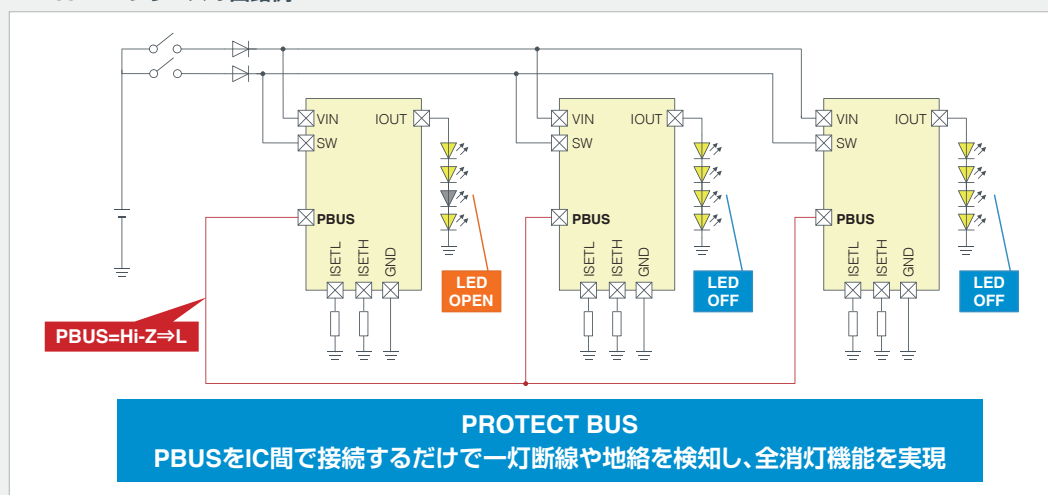
BD1834x-Mシリーズ/BD837x-Mシリーズ

PBUS機能について

● 基本特許：PBUS機能

PBUS機能 (PROTECT BUS機能) とは、多灯のLEDを駆動する多ch構成のLED駆動回路においてLEDの断線やIC出力の地絡を検知した際に自動でLSIのマスター or スレーブを決定し、全てのchを一括してOFF (全消灯) にする機能です。BD1834x-Mシリーズ、BD837x-Mシリーズの各機種は標準でこの機能を搭載しています。

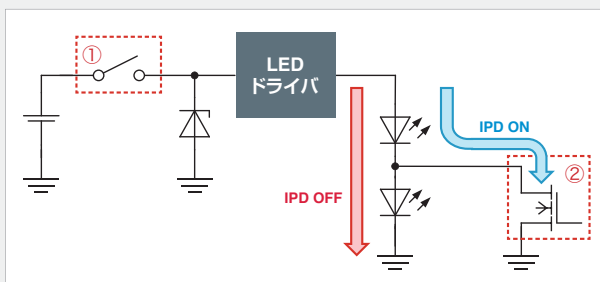
BD1834x-Mシリーズの回路例



IPD(インテリジェントパワーデバイス)

Key Features

- MOSFETに保護機能を内蔵させたIPDを1ch~8chまで展開、アプリケーションの信頼性向上や損失の低減に貢献します。



(車載ランプでの使用例)

- ① メカニカルリレーやヒューズからの置き換え
 - ② High/Low Beam切り替えや点灯制御用FETからの置き換え
- ◆ 抵抗方式リアランプのスイッチ用FETからの置き換え

ラインアップ

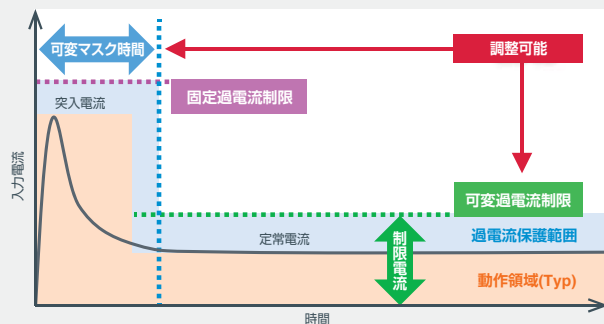
HS0N8	MSOP8	HS0N-A8	SOP-J8	HTSOP-J8	TO252-J3	HSSOP-C16	HTSSOP-B24	SSOP-A24
2.9mm×3.0mm×0.6mm	2.9mm×4.0mm×0.9mm	3.5mm×4.65mm×1.0mm	4.9mm×6.0mm×1.0mm	4.9mm×6.0mm×1.0mm	6.6mm×10.1mm×2.3mm	4.9mm×6.0mm×1.7mm	7.8mm×7.6mm×1.0mm	10.0mm×7.8mm×1.8mm

	ch	品名	電圧範囲 (V)	VDS (Max) (V)	過電流検出値 (Min) (A)	オン抵抗 (Typ) (mΩ)	過熱保護	機能				エラーフラグ出力				パッケージ(パッケージコード)									
								エラーフラグ出力	電流センス	可変過電流検出	過電流検出時間設定	過熱検出	過電流検出	負荷オープン検出	負荷アース検出	HS0N8(HFN)	MSOP8(FYM)	HS0N-A8(HFS)	SOP-J8(FJ)	HTSOP-J8(EFJ)	TO252-J8(FPJ)	HSSOP-C16(EFJ)	HTSOP-B24(EFV)	SSOP-A24(FS)	
ハイスайд スイッチ	1	☆BV1HF045EFJ-C	6.0 to 28.0	45	21	45	Self-restart	✓	—	—	—	✓	✓	✓	✓	—	—	—	—	✓	—	—	—	—	—
	1	☆BV1HJ045EFJ-C	6.0 to 28.0	45	5	45	Self-restart	✓	—	—	—	✓	✓	✓	✓	—	—	—	—	✓	—	—	—	—	—
	1	BV1HD090FJ-C	4.5 to 36.0	45	2.7	90	Self-restart	✓	—	—	—	✓	✓*2	✓	✓	—	—	—	—	✓	—	—	—	—	—
	1	☆BV1HN090FJ-C	4.5 to 36.0	45	4	90	Self-restart	✓	—	—	—	✓	✓	✓	✓	—	—	—	—	✓	—	—	—	—	—
	1	BD1HC500□□□-C*1	4.0 to 18.0	44.5	0.8	500	Off-latch	✓	—	—	—	✓	✓*2	✓	✓	—	✓	✓	—	✓	—	—	—	—	—
	1	BD1HD500□□□-C*1	4.0 to 18.0	44.5	0.8	500	Self-restart	✓	—	—	—	✓	✓*2	✓	✓	—	✓	✓	—	✓	—	—	—	—	—
	1	☆BV1HB045EFJ-C	6.0 to 28.0	45	21	45	Self-restart	✓	✓	—	—	✓	✓	✓	✓	—	✓	✓	—	✓	—	—	—	—	—
	2	New BV2HC045EFU-C	6.0 to 19.0	41	Fix(21A)& Adj(1~10A)	45	Off-latch	✓	—	✓	✓	✓	✓	✓	✓	—	—	—	—	—	—	✓	—	—	—
	2	New BV2HD045EFU-C	6.0 to 28.0	41	Fix(21A)& Adj(1~10A)	45	Self-restart	✓	—	✓	✓	✓	✓	✓	✓	—	—	—	—	—	—	✓	—	—	—
2	☆BV2HD070EFU-C	6.0 to 28.0	41	Fix(21A)& Adj(0.5~7A)	70	Self-restart	✓	—	✓	✓	✓	✓	✓	✓	—	—	—	—	—	—	✓	—	—	—	
ローサイド スイッチ	1	New BV1LB010FPJ-C	3.0 to 5.5	42	42	10	Self-restart	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	✓	—
	1	BV1LB028FPJ-C	3.0 to 5.5	42	30	28	Self-restart	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	✓	—
	1	BV1LB045FPJ-C	3.0 to 5.5	42	18	45	Self-restart	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	✓	—
	1	BV1LB085FJ-C*1	3.0 to 5.5	42	13	85	Self-restart	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	1	BV1LB150FJ-C*1	3.0 to 5.5	42	6.5	150	Self-restart	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	1	BV1LB300FJ-C*1	3.0 to 5.5	42	1.7	300	Self-restart	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	1	BD1LB500□□□-C*1	3.0 to 5.5	42	0.8	350	Self-restart	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	1	☆BV1LC085EFJ-C	3.0 to 5.5	42	5	85	Self-restart	✓	—	—	—	✓	✓	✓	✓	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	1	BV1LC105FJ-C	3.0 to 5.5	42	3	105	Self-restart	✓	—	—	—	✓	✓	✓	✓	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	1	BV1LC150EFJ-C	3.0 to 5.5	42	3.5	150	Self-restart	✓	—	—	—	✓	✓	✓	✓	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	1	BV1LC300FJ-C*1	3.0 to 5.5	42	1.7	350	Self-restart	✓	—	—	—	✓	✓	✓	✓	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	2	BM2LB150FJ-C	3.0 to 5.5	42	6.5	150	Self-restart	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	2	BM2LB110FJ-C	3.0 to 5.5	42	2.5	120	Self-restart	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	2	BM2LB300FJ-C	3.0 to 5.5	42	1.7	300	Self-restart	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	2	BM2LC105FJ-C	3.0 to 5.5	42	3	105	Self-restart	✓	—	—	—	✓	✓	✓	✓	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	2	BM2LC300FJ-C	3.0 to 5.5	42	1.7	350	Self-restart	✓	—	—	—	✓	✓	✓	✓	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	8	BD8LB600FS-C	3.0 to 5.5(Digital) 4.0 to 5.5(Analog)	45	1	600	Self-restart	✓	—	—	—	✓	✓	✓	✓	—	—	—	—	—	—	—	—	—	✓
	8	BD8LA700EFV-C	3.0 to 5.5(Digital) 4.0 to 5.5(Analog)	45	0.5	700	Off-latch	✓	—	—	—	✓	✓	✓	✓	—	—	—	—	—	—	—	—	✓	—

☆: 開発中 *1: 品名の□□□には各製品のパッケージコードが入ります。一覧表右側のパッケージ欄を参照ください。 *2: ヒカップ方式

BV2Hx045EFU-Cシリーズの過電流保護動作について

- 可変過電流制限と可変マスク時間により**負荷に最適な電流保護が容易に実現できます。**



固定過電流制限

ICの固有値

可変過電流制限

ICの保護のための固定過電流制限と異なり、定常時の異常電流を検出し、電流制限をかける。外付け抵抗により負荷の特性に合わせた制限電流に調整することが可能(マスク時間終了後に機能する)

可変マスク時間

容量負荷への突入電流を定常時の異常電流と誤検出しないためのマスク時間。外付けコンデンサにより負荷の特性に合わせたマスク時間に調整することが可能

MOSFET/バイポーラトランジスタ for 車載LEDドライバ

Nch MOSFET for BD18394EFV-M

パッケージ	品名	最大絶対定格			R _{DS(on)} Typ(mΩ) V _{GS} =10V	Qg Typ (nC) V _{GS} =10V	Ciss Typ (pF) V _{DS} =20V
		V _{DSS} (V)	I _D (A)	V _{GS} (V)			
DFN2020	RF9G120BH	40	12	±20	17.5	9.1	520
HSMT8	AG109DQG4	40	27	±20	9.4	21	1,170

Pch MOSFET for BD18353EFV/MUF-M

パッケージ	品名	最大絶対定格			R _{DS(on)} Typ(mΩ) V _{GS} =10V	Qg Typ (nC) V _{GS} =5V	Ciss Typ (pF) V _{DS} =10V
		V _{DSS} (V)	I _D (A)	V _{GS} (V)			
SOT-346T (TSMt3)	RSR015P06	-60	-1.5	±20	200	10*1	500
SOT-457T (TSMt6)	RSQ015P10	-100	-1.5	±20	350	17	950*2

*1: V_{GS}=10V *2: V_{DS}=25V

Nch MOSFET for BD18353EFV/MUF-M

パッケージ	品名	最大絶対定格			R _{DS(on)} Typ(mΩ) V _{GS} =4.5V	Qg Typ (nC) V _{GS} =5V	Ciss Typ (pF) V _{GS} =10V
		V _{DSS} (V)	I _D (A)	V _{GS} (V)			
SOT-323 (UMT3)	RJU003N03	30	0.3	±12	800	—	24

PNPトランジスタ for BD1834x series

パッケージ	品名	最大絶対定格		h _{FE}
		V _{CEO} (V)	I _C (A)	
SOT-89 (MPT3)	2SAR533P	-50	-3	180~450
TO-252 (DPAK)	2SAR573D3	-50	-3	180~450
	2SAR583D3		-7	

DFN2020WF-L7	SOT-323(UMT3)	SOT-346T(TSMt3)	SOT-457T(TSMt6)	(HSMT8)	SOT-89(MPT3)	SOP8	TO-252(D-PAK)
							
2.0mm×2.0mm×0.6mm	2.0mm×2.1mm×0.9mm	2.9mm×2.8mm×1.0mm	2.9mm×2.8mm×1.0mm	3.3mm×3.3mm×0.8mm	4.5mm×4.0mm×1.5mm	5.0mm×6.0mm×1.75mm	9.5mm×6.5mm×2.3mm

開発中 高出力・高放熱チップLED

PSL030xシリーズ

PSLED series

(2.75mm×2.0mm t=0.7mm)

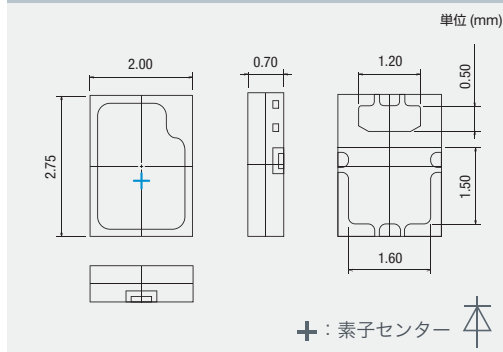
Color ラインアップ **赤**



Key Features

- 小型・高出力・高放熱
- 高信頼性 ■ 車載対応(AEC-Q102対応)

Dimensions



発光色	形式	最大定格電流 I _e Max(mA) (Ta=25°C)	測定電流 I _e (mA)	電気的・光学的特性			
				順方向電圧 V _F (V)	発光波長 λ ₀ (nm)	光束 ΦV(lm)	熱抵抗 (°C/W)
				Typ	Typ	Typ	Typ
赤	☆PSL0301U2T	250	140	2.4	618	26*	19
	☆PSL0304U21T	1,000	350	2.3	618	70	10
	☆PSL0304U22T	1,000	700	2.6	618	120*	10

☆: 開発中の製品のため、仕様を変更する場合があります。

Concept

従来の点光源からデザイン性の高い均一光源のストップランプに最適な
小型・高出力LEDの開発

⇒ 高光度チップ構造を採用

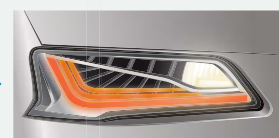
⇒ パッケージ統一により明るさの異なる製品によるデザイン設計が容易

Performance

ストップランプのデザイン多様化に適したLEDの提案



LEDを並べたデザイン(点光源)
(LED員数: 多)

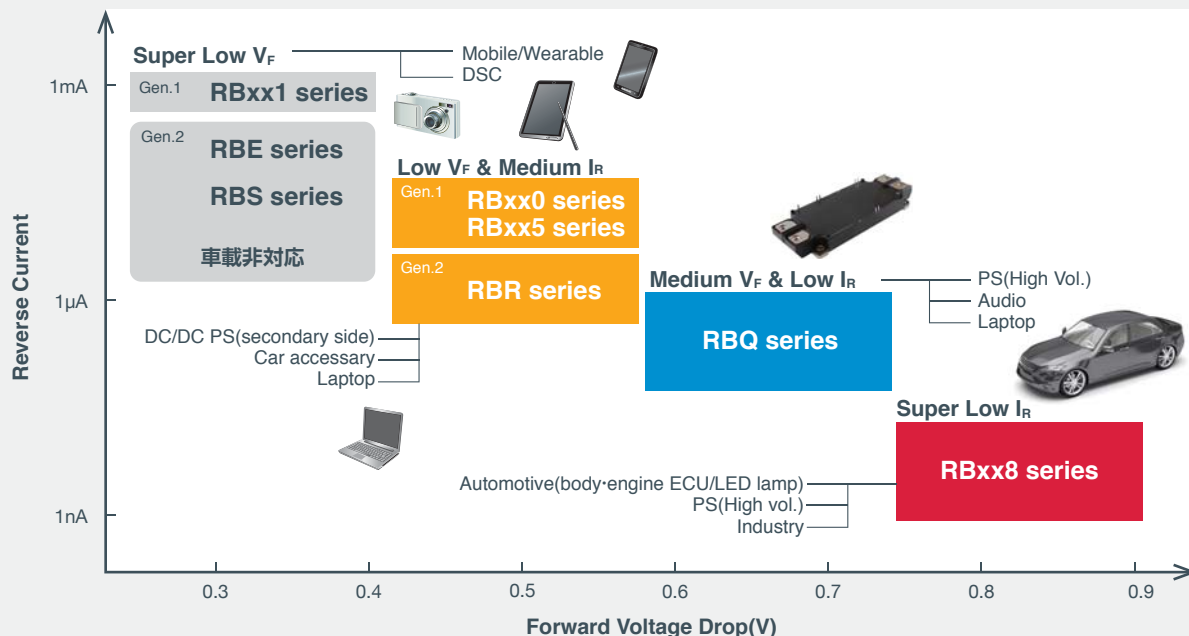


ライトガイドとLEDの組合わせデザイン(均一光源)
(LED員数: 少)

ショットキーバリアダイオード for 車載LEDドライバ

Key Features

■ 低 V_F ~超低 I_R タイプの全3シリーズの車載対応品をラインアップ



Package

■ 小型化/低背化に貢献可能な高放熱パッケージを展開中

(PMDE)	SOD-123FL(PMDU)	SOD-128(PMDTM)	TO-277	TO-252(DPAK)
				
2.5mm×1.3mm×0.95mm	3.5mm×1.6mm×0.8mm	4.7mm×2.5mm×0.95mm	6.5mm×4.3mm×1.1mm *2020年7月 量産予定	10.0mm×6.5mm×2.2mm

RBxx8シリーズ/Ultra Low I_R タイプ

パッケージ	品名	最大絶対定格		電気的特性(T _J = 25℃)				
		V _R (V)	I _O (A)	V _F Max (V)	I _F (A)	I _R Max (μA)	V _R (V)	
(PMDE)	☆RB168VWM-40	40	1	0.69	1	0.5	40	
	☆RB168VWM-60	60	1	0.76	1	0.5	60	
	☆RB168VWM100	100	1	0.84	1	0.3	100	
SOD-123FL (PMDU)	RB168MM-40	40	1	0.65	1	0.55	40	
	RB068MM-40	40	2	0.725	2	0.55	40	
	RB168MM-60	60	1	0.68	1	1.5	60	
	RB068MM-60	60	2	0.765	2	1.5	60	
	RB168MM100	100	1	0.81	1	0.4	100	
	RB068MM100	100	2	0.87	2	0.4	100	
SOD-128 (PMDTM)	RB168LAM-40	40	1	0.69	1	0.5	40	
	RB068LAM-40	40	2	0.69	2	1.0	40	
	RB058LAM-40	40	3	0.69	3	2.5	40	
	RB088LAM-40	40	5	0.71	5	3.6	40	
	RB168LAM-60	60	1	0.68	1	1.5	60	
	RB068LAM-60	60	2	0.68	2	2.0	60	
	RB058LAM-60	60	3	0.64	3	4.0	60	
	RB088LAM-60	60	5	0.71	5	4.0	60	
	RB168LAM100	100	1	0.81	1	0.4	100	
	RB068LAM100	100	2	0.81	2	1.5	100	
	RB058LAM100	100	3	0.81	3	3.0	100	
	RB088LAM100	100	5	0.87	5	3.0	100	
TO-252 (DPAK)	RB075BM40S	40	5	0.75	5	5	40	
	RB098BM-40	40	6	0.77	3	1.5	40	
	RB088BM-40	40	10	0.77	5	3.0	40	
	RB098BM-60	60	6	0.83	3	1.5	60	
	RB088BM-60	60	10	0.83	5	3.0	60	
	RB098BM100	100	6	0.77	3	3.0	100	
	RB088BM100	100	10	0.87	5	5.0	100	
	RB088BM200	200	10	0.88	5	7.0	200	
	RB218BM200	200	20	0.88	10	10.0	200	

RBRシリーズ/Low V_F タイプ

パッケージ	品名	最大絶対定格		電気的特性(T _J = 25℃)				
		V _R (V)	I _O (A)	V _F Max (V)	I _F (A)	I _R Max (μA)	V _R (V)	
(PMDE)	☆RBR1VWM40A	40	1	0.52	1	50	40	
	☆RBR2VWM40A	40	2	0.62	2	50	40	
	☆RBR1VWM60A	60	1	0.53	1	75	60	
	☆RBR2VWM60A	60	2	0.65	2	75	60	
SOD-123FL (PMDU)	RBR1MM40A	40	1	0.52	1	50	40	
	RBR2MM40A	40	2	0.62	2	50	40	
	RBR3MM40A	40	3	0.62	3	80	40	
	RBR1MM60A	60	1	0.53	1	75	60	
	RBR2MM60A	60	2	0.65	2	75	60	
	RBR3MM60A	60	3	0.66	3	100	60	
SOD-128 (PMDTM)	RBR1LAM40A	40	1	0.52	1	50	40	
	RBR2LAM40A	40	2	0.55	2	80	40	
	RBR3LAM40A	40	3	0.69	3	50	40	
	RBR5LAM40A	40	5	0.53	5	200	40	
	RBR1LAM60A	60	1	0.53	1	75	60	
	RBR2LAM60A	60	2	0.65	2	75	60	
TO-252 (DPAK)	RBR3LAM60A	60	3	0.66	3	100	60	
	RBR5LAM60A	60	5	0.55	5	250	60	
	RBR10BM40A	40	10	0.62	5	120	40	
	RBR15BM40A	40	15	0.55	7.5	240	40	
	RBR20BM40A	40	20	0.55	10	360	40	
	RBR10BM60A	60	10	0.65	5	200	60	
	RBR15BM60A	60	15	0.58	7.5	400	60	
	RBR20BM60A	60	20	0.59	10	600	60	

☆: 開発中

Note1: 本ページはロームのラインアップと代表的な特性を一部抜粋したものです。全ラインアップの確認や製品の詳細な特性についてはロームのホームページをご確認いただくか、ローム担当営業までお問い合わせください。

Note2: 開発中の製品については、仕様/スケジュールが予告なく変更となる場合がございます。最新の製品仕様/開発状況についてはローム担当営業までお問い合わせください。

Note3: パッケージはJEDEC表記です。()内はROHMパッケージ、< >内はGENERALコードを示します。

新製品

長辺電極タイプ/ 高電力チップ抵抗器(1220サイズ~2550サイズ)

LHR18, LTR10/18/50

LHRシリーズ

LHR18(1632サイズ)

LTRシリーズ

LTR10(1220サイズ)

LTR18(1632サイズ)

LTR50(2550サイズ)



Key Features

- 長辺電極構造により基板への放熱性をアップ
- 温度サイクルに対する高い接合信頼性
- パターン最適化によるTCRの高精度化(LHR18)

Concept

■ パターン最適化によるTCRの更なる高精度化

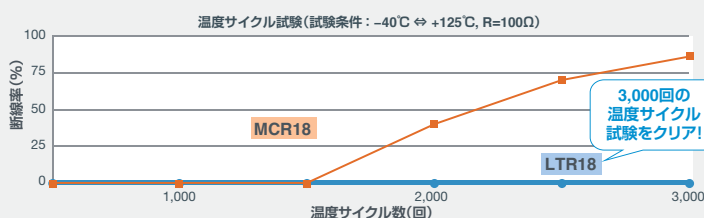


Spec

タイプ	サイズ mm(inch)	定格電力 (W)	抵抗値 許容差	抵抗値範囲	抵抗温度係数 (ppm/°C)	使用温度 (°C)
New LHR18	1632 (0612)	1.25	F(±1.0%) J(±5.0%)	33mΩ to 39mΩ	0 to 125	-55 to +155
				47mΩ to 270mΩ	0 to 100	
				300mΩ to 1Ω	0 to 75	
LTR10	1220 (0508)	0.5	F(±1.0%) J(±5.0%)	47mΩ to 9.1Ω	±150	
				10Ω to 1MΩ	±100	
				1Ω to 1MΩ	±100	
		0.25	F(±1%) J(±5%)	1Ω to 1MΩ	±200	
				10mΩ to 18mΩ	0 to 300	
				20mΩ to 47mΩ	0 to 200	
LTR18	1632 (0612)	1.0	F(±1%) J(±5%)	51mΩ to 470mΩ	0 to 150	
				510mΩ to 1.0Ω	±100	
				10Ω to 1MΩ	±100	
		0.75	F(±1%) J(±5%)	1Ω to 1MΩ	±100	
				1Ω to 1MΩ	±200	
				10mΩ to 18mΩ	0 to 300	
LTR50	2550 (1020)	New 2.0	F(±1%) J(±5%)	20mΩ to 47mΩ	0 to 200	
				51mΩ to 91mΩ	0 to 150	
				100mΩ to 910mΩ	±100	
		1.0	D(±0.5%) F(±1%) J(±5%)	10Ω to 1MΩ	±100	
				1Ω to 1MΩ	±100	
				1Ω to 1MΩ	±200	

Performance

■ 温度サイクルに対する優れた接合信頼性



新製品

耐サージ/高電力チップ抵抗器(1005サイズ~3225サイズ)

SDR03/10, ESR01/03/10/18/25

SDRシリーズ

SDR03(1608サイズ)

SDR10(2012サイズ)

ESRシリーズ

ESR01(1005サイズ)

ESR03(1608サイズ)

ESR10(2012サイズ)

ESR18(3216サイズ)

ESR25(3225サイズ)



Key Features

- 素子技術により耐サージ特性を向上
- 静電耐圧2kV~5kVを保証
(EIAJ4701-1ヒューマンモデル)

Spec

タイプ	サイズ mm(inch)	定格 電力(W)	抵抗値 許容差	抵抗値範囲	抵抗温度係数 (ppm/°C)	使用温度 (°C)
SDR03	1608 (0603)	0.3	D(±0.5%)	10Ω to 1MΩ(E24/96)	±100	-55 to +155
			F(±1.0%)	1Ω to 9.76Ω(E24/96)	±200	
			J(±5.0%)	10Ω to 10MΩ(E24/96)	±100	
New SDR10	2012 (0805)	0.5	D(±0.5%) F(±1.0%) J(±5.0%)	1Ω to 10MΩ(E24)	±200	
				10Ω to 1MΩ(E24/96)	±100	
				1Ω to 10MΩ(E24)	±200	
ESR01	1005 (0402)	0.2	F(±1%) J(±5%)	10Ω to 976kΩ(E24/96)	±100	
				1MΩ to 2.2MΩ(E24)	±100	
				1Ω to 9.1Ω(E24)	±500/-250	
ESR03	1608 (0603)	0.25	D(±0.5%) F(±1%) J(±5%)	10Ω to 10MΩ(E24)	±200	
				10Ω to 1MΩ(E24/96)	±100	
				1Ω to 9.76Ω(E24/96)	±200	
ESR10	2012 (0805)	0.4	D(±0.5%) F(±1%) J(±5%)	10Ω to 10MΩ(E24/96)	±100	
				1Ω to 30MΩ(E24)	±200	
				1Ω to 10MΩ(E24)	±200	
ESR18	3216 (1206)	0.5	D(±0.5%) F(±1%) J(±5%)	10Ω to 1MΩ(E24/96)	±100	
				1Ω to 10MΩ(E24/96)	±100	
				1Ω to 15MΩ(E24)	±200	
ESR25	3225 (1210)	0.66	D(±0.5%) F(±1%) J(±5%)	10Ω to 1MΩ(E24/96)	±100	
				1Ω to 10MΩ(E24/96)	±100	
				1Ω to 10MΩ(E24)	±200	

定格電力一覧

■ 業界トップクラスの高電力ラインアップによりシステムの小型化に貢献!

サイズ mm	シリーズ	MCRシリーズ 汎用タイプ	ESRシリーズ 耐サージタイプ	SDRシリーズ 高耐サージタイプ	LTRシリーズ 高電力 長辺電極タイプ	LTR 低抵抗シリーズ 高電力 長辺電極タイプ	LHRシリーズ 高電力・低TCR 長辺電極タイプ
1005		0.063W	0.2W	—	—	—	—
1608		0.1W	0.25W	0.3W	—	—	—
2012(1220)		0.125W	0.4W	0.5W	0.25W	0.5W	—
3216(1632)		0.25W	0.5W	—	0.75W	1.0W	1.25W
3225		0.25W	0.66W	—	—	—	—
5025(2550)		0.5W	—	—	1.0W	2.0W	—

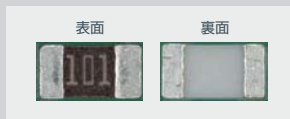
Note1: LTR低抵抗シリーズ: 10mΩ~1Ω, LTRシリーズ: 1Ω以上 Note2: サイズの()内は長辺電極タイプのサイズです。

耐硫化チップ抵抗器(1005サイズ～3225サイズ)

SFR01/03/10/18/25

SFRシリーズ

SFR01(1005サイズ)
SFR03(1608サイズ)
SFR10(2012サイズ)
SFR18(3216サイズ)
SFR25(3225サイズ)



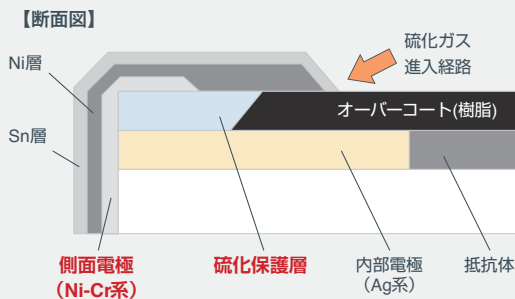
Key Features

- 1005サイズ～3225サイズまでをラインアップ
■ 耐硫化性能の向上(ローム従来品比較時)

Concept

耐硫化性能と安定供給を両立した製品の開発

- ⇒ 内部電極の上に**硫化保護層を追加**
- ⇒ 側面電極に**腐食に強いNi-Cr系金属を採用**



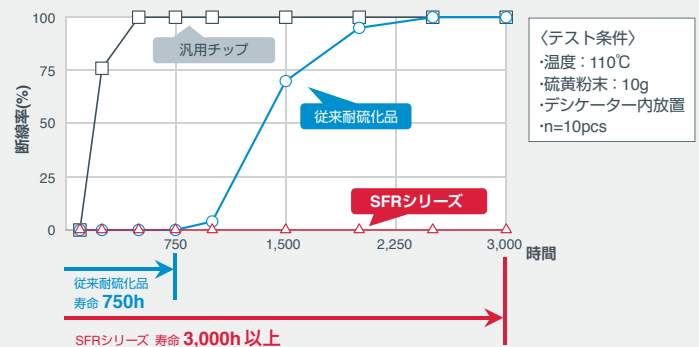
Spec

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/ $^{\circ}$ C)	使用温度 ($^{\circ}$ C)
SFR01	1005 (0402)	0.063W	$\pm 5\%$	1 to 9.1(E24)	+500/-250	-55 to +155
				10 to 10M(E24)	± 200	
			$\pm 1\%$	10 to 2.2M(E24/96)	± 100	
SFR03	1608 (0603)	0.1W	$\pm 5\%$	1 to 9.1(E24)	± 400	
				10 to 10M(E24)	± 200	
			$\pm 1\%$	10 to 10M(E24/96)	± 100	
SFR10	2012 (0805)	0.125W	$\pm 5\%$	1 to 9.1(E24)	± 400	
				10 to 10M(E24)	± 200	
			$\pm 1\%$	10 to 2.2M(E24/96)	± 100	
New SFR18	3216 (1206)	0.25W	$\pm 5\%$	1 to 9.1(E24)	± 400	
				10 to 10M(E24)	± 200	
			$\pm 1\%$	10 to 2.2M(E24/96)	± 100	
New SFR25	3225 (1210)	0.5W	$\pm 5\%$	1 to 1M(E24)	± 200	
			$\pm 1\%$	10 to 1M(E24/96)	± 100	

Note: E24: 標準品/E96: 注文生産品

Performance

■ 硫化試験による断線率比較



豆知識

チップ抵抗の硫化について

SFR01/03/10/18/25

硫化による断線

自動車の排気ガスや温泉の硫黄ガスなど、空気中には様々な形で硫黄成分が存在します。このような硫黄成分は金属表面に吸着し、徐々に金属と反応していきます。

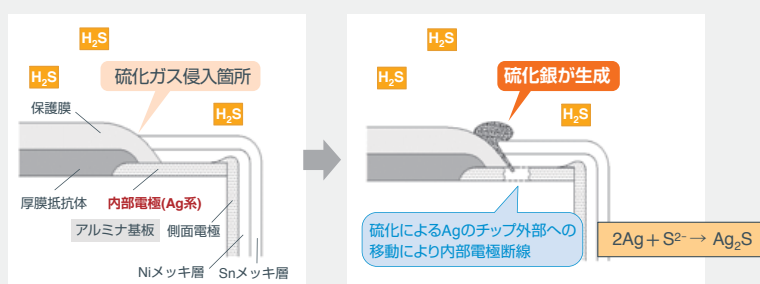
厚膜チップ抵抗器の内部電極には銀(Ag)が使用されており、保護膜とメッキ層の隙間から硫黄成分ガスが侵入すると、下図「硫化のメカニズム」のような反応で徐々に硫化銀(Ag_2S)を生成します。

その結果内部電極が断線し、抵抗値が出現なくなることがあります。

このような現象をチップ抵抗の硫化による断線と呼んでいます。

SFRシリーズは内部電極の上に硫化保護層を形成し、硫黄の浸食を防いでいます。

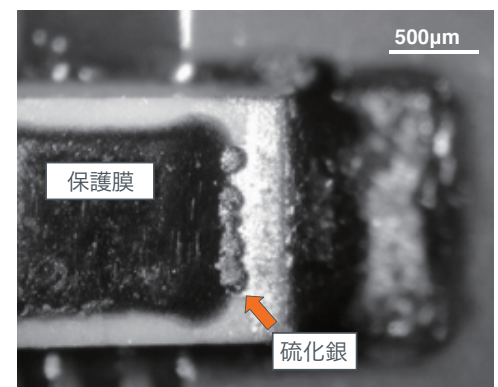
硫化のメカニズム



●一般的なチップ抵抗の外観写真



● 硫化したチップ抵抗の拡大写真



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り周辺の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。

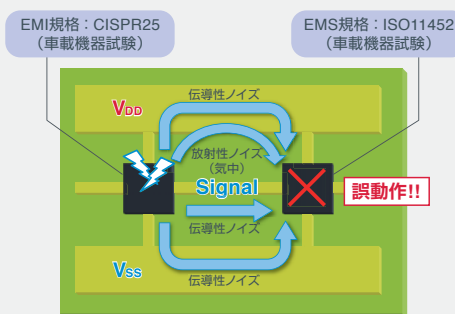
■ EMS (電磁感受性)

⇒ **Electromagnetic Susceptibility ; Immunity**

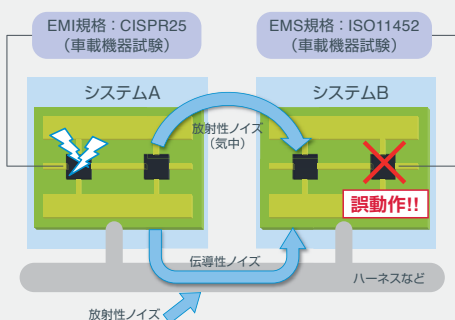
外乱ノイズを受けても障害を起こさない能力・耐性をEMSと呼びます。

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。

同一基板上でのEMC不具合



基板外部からのEMC不具合



PCBレイアウトが不適切な時、起こりうる問題点

- LEDドライバの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**
 ⇒ **LED電流精度など光量のばらつき悪化**
 ⇒ **不安定動作(発振、スイッチング波形割れなど)によるLEDのちらつき**

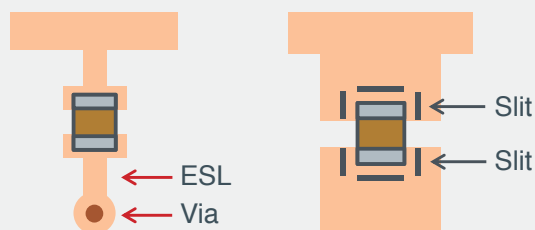
PCB設計時のチェックポイント

- 適切なPCBレイアウトにするために

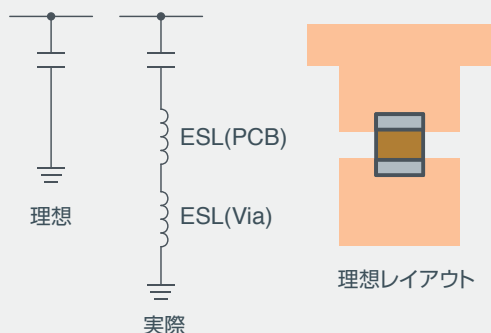
- 1 パワーラインは幅広のパターンでできるだけ短くしてください。
- 2 AC電流バスが最短になるよう、MOSFET・ダイオード・コンデンサ間のループはできるだけ短くなるよう配置してください。
- 3 発振周波数決定抵抗RTはGNDピン(基準系GND)にできるだけ近い位置に配置してください。
- 4 IC内部の定電圧用を使用するデカップリングコンデンサはできる限りICのピンに直近で配置してください。
- 5 電流検出抵抗の帰還ラインはインダクタ、スイッチングラインなどのノイズ源からできるだけ離して配置してください。
 ⇒両面実装の場合は、パワー系部品はICと同一面に、その他の部品は裏面に配置することも対策として有効です。その際フィードバックラインは、インダクタの下を通過させないようにしてください。
- 6 パワー系GND(SBD,入出力コンデンサGND)と基準系GND(RT,GND)を分けることにより、スイッチングノイズの影響が小さくなります。GNDプレーンで共通としてください。
- 7 サーマル・リリーフは極力使用しないでください。
 ⇒高周波特性が悪化します。

サーマル・リリーフについての注意点

- ノイズ対策として使用するコンデンサはレイアウトにも注意が必要です



上記のようなレイアウト(サーマル・リリーフ)ですと、PCBのESL成分が追加されるため、前項の式より共振周波数が低周波側に移動し、望みどりのノイズ除去効果を得ることができないこともあります。



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}	PCB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)

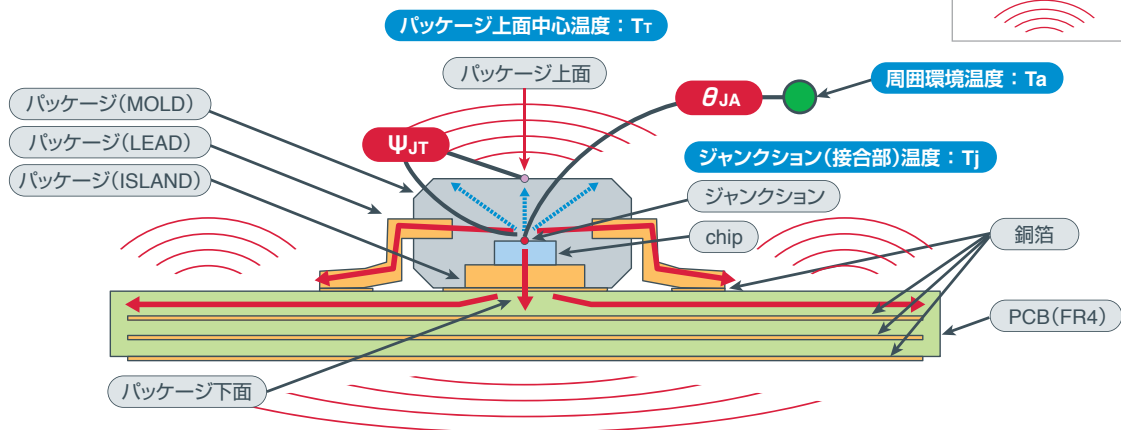
JEDEC (JESD51) 参照

■ 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

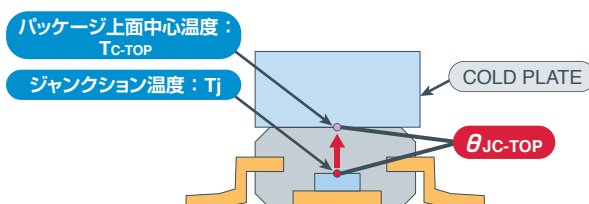
*パッケージ上面以外にも熱伝導、放熱有り



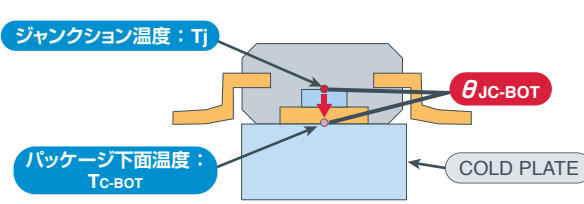
*図はHTSOP-J8イメージ

■ 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/熱設計へのサポート体制

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**
金属ボディー(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



電波暗室

Note: サポート内容によっては有償サポートをお願いする場合があります。

車載EMC試験規格

■ 試験可能なEMC規格

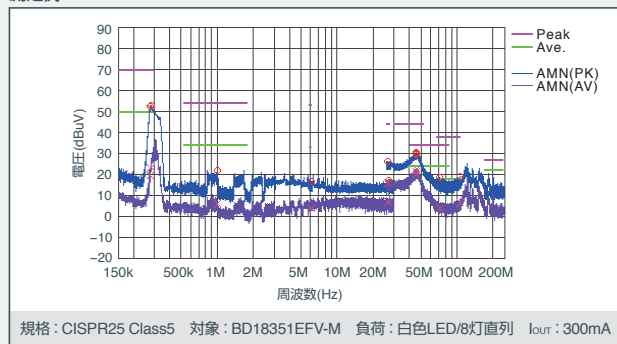
Automotive Emission Test

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

Automotive Immunity Test

Test Method	Standard	Frequency	Max
BCI Immunity	ISO11452-4	100kHz to 2.1GHz	200mA * $\leq 400\text{MHz}$: 300mA
Transient Immunity	ISO7637-2/3/5	Pulse 1/2a/2b/3a/3b/4/5a/5b	
Radiated Immunity	ISO11452-2	80MHz to 3GHz	200V/m
	Radar pulse	1.2 to 1.4GHz 3.1 to 4.2GHz	300V/m
Near field Antenna Immunity	Custom SPEC	800MHz to 2.4GHz	up to 15W
TEM CELL Immunity	ISO11452-3	1MHz to 400MHz	200W

測定例



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

熱設計サポート

- 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。

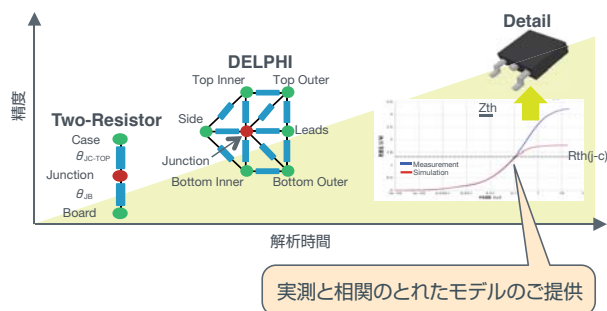
市場背景

- 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モデル提供

- 熱シミュレーションを自社で行うお客様にご提供



Note: サポート内容によっては有償サポートをお願いする場合があります。

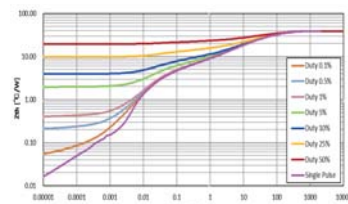
顧客基板で熱抵抗測定

- 試作、量産基板を借用し、熱抵抗測定

実基板の熱抵抗を把握



Environment



Measurement result

顧客基板/放熱環境で熱シミュレーション

- 借用基板データを使用

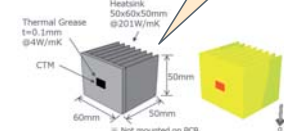
試作前に温度見積もり



CADデータをインポートしてSIM

- 借用ヒートシンク情報使用

複雑な放熱設計



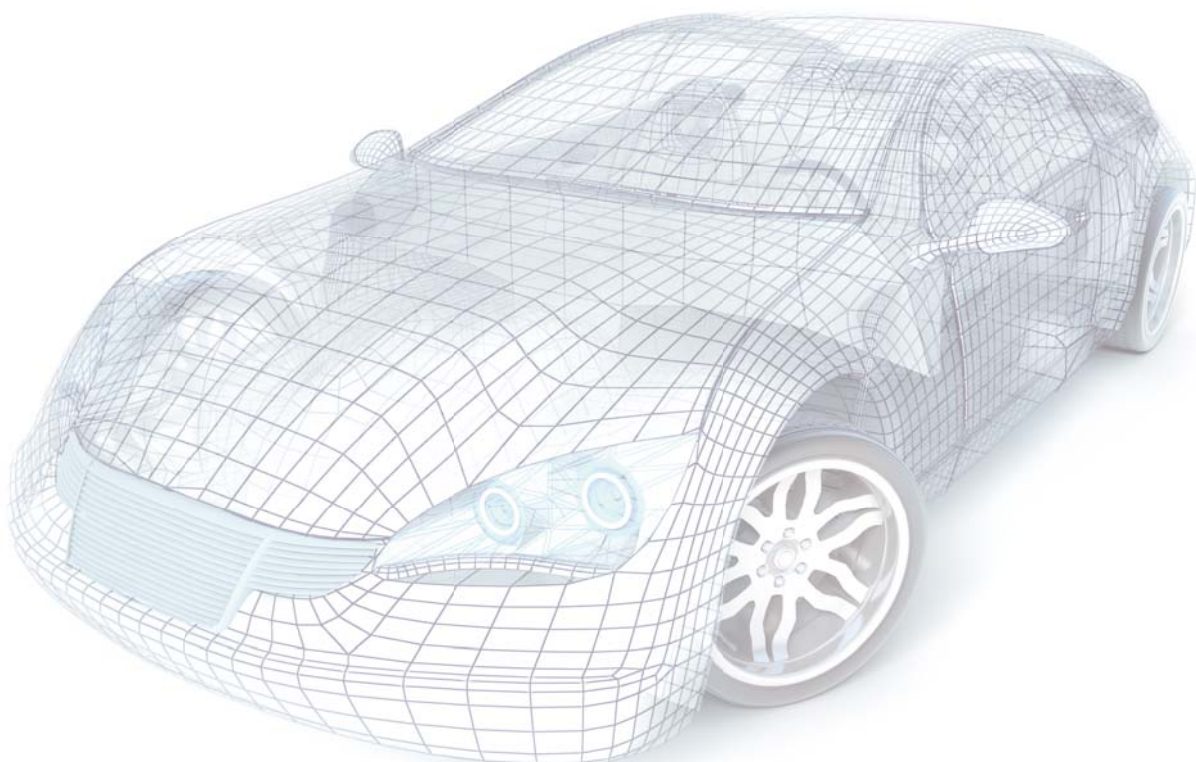
Heatsink実装状態でSIM

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。

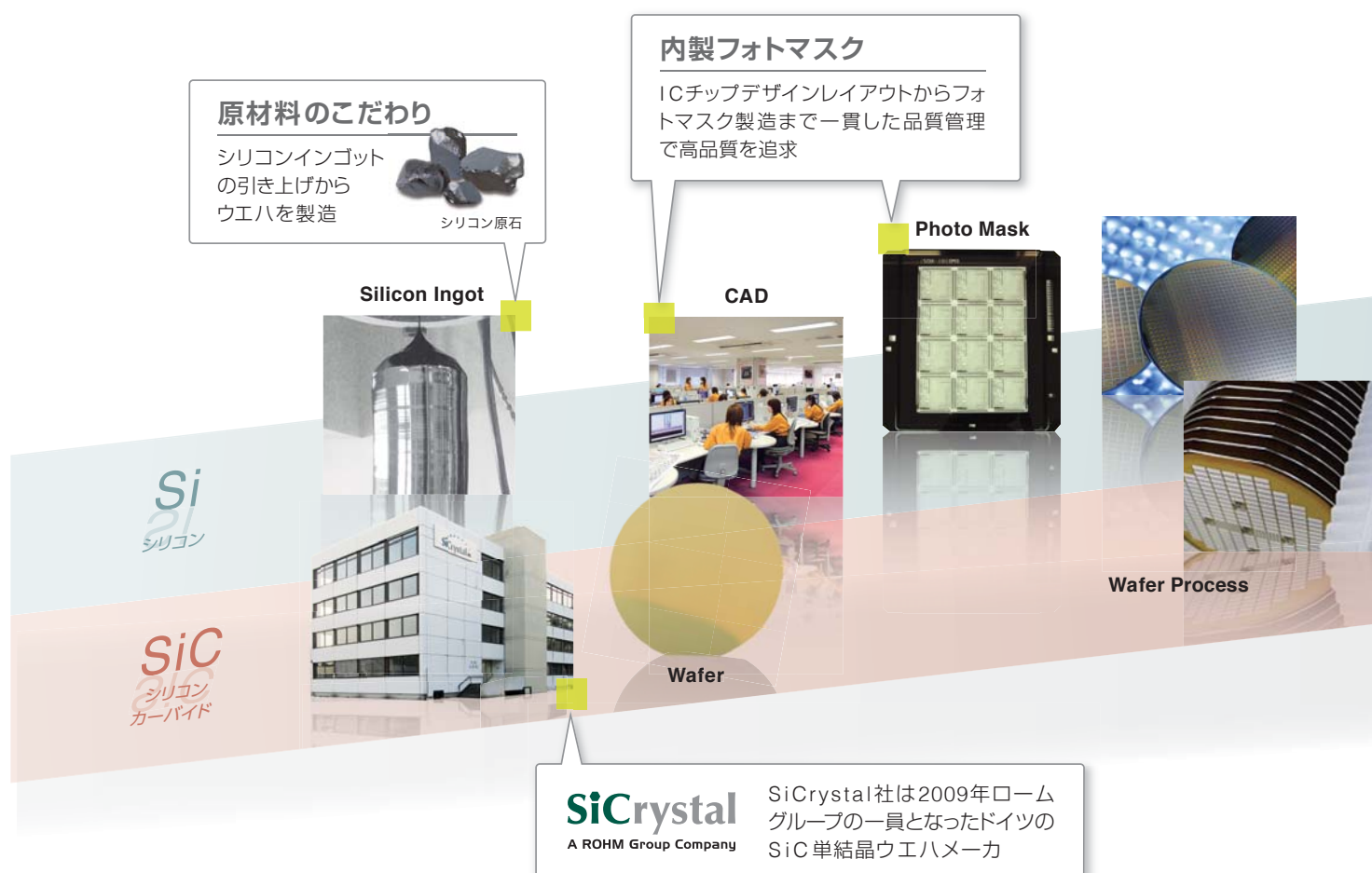
その歩みの中で、今まさに具現化しつつある次世代のクルマ社会では、自動運転やスマートシティの実現が目前となっております。

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。



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。

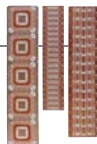
安定供給

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。

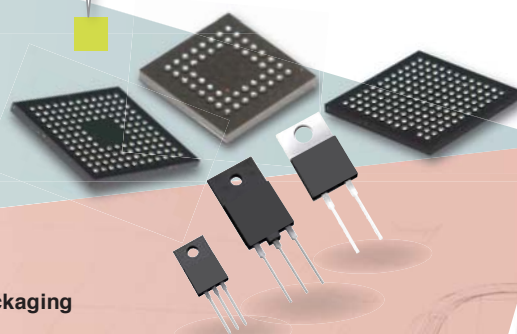
内製金型・リードフレーム

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センブリ技術



Assembly Line

Frame & Dies

Packaging

生産システムの自社開発

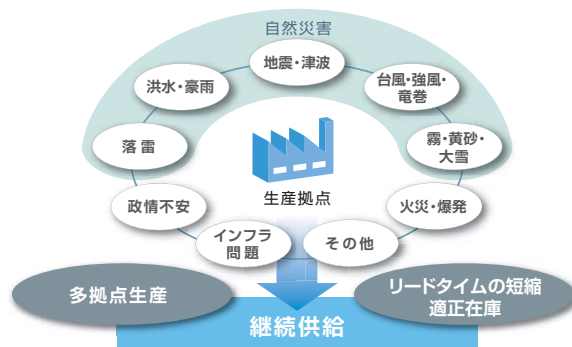
生産システムを自社で開発し、お客様のニーズに
きめ細かくおこたえています。



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



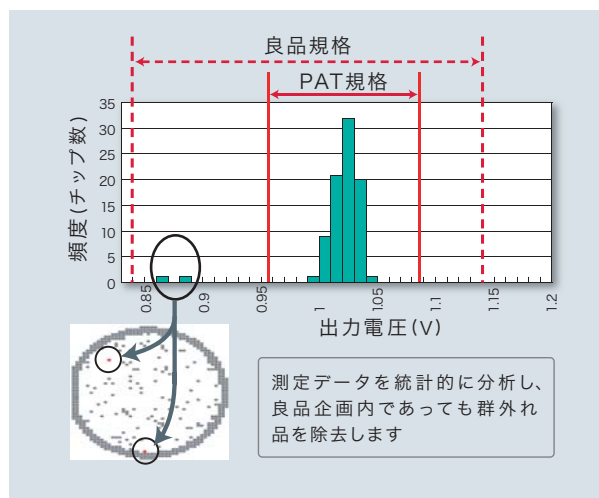
ワイヤボンディング
つくりこみと同時に
出来映えをチェック

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

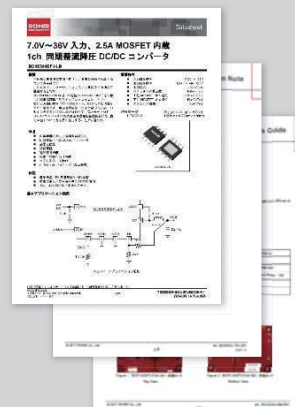
トレーサビリティ、キープサンプル、 工程内不良品解析、など

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

■ 各カテゴリの全製品ラインアップはロームのホームページをご覧ください



■ データシート、アプリケーションノート、リファレンスデザインやSpiceモデルなどを提供しています。



■ ロームのホームページでは、製品に関する基礎知識、セミナー情報などを中心に、設計者に役立つ技術情報をお届けしています。

Tech Web
<https://www.rohm.co.jp/techweb>

+ DEVICE PLUS
<https://deviceplus.jp>

エレクトロニクス知識
<https://www.rohm.co.jp/electronics-basics>

■ ホームページ 設計支援コンテンツ一覧

項目	概要
セクションガイド(本書)	ICの選定を判りやすく掲載した手引き書です。 製品ピックアップや代表的なソリューションについても掲載しています。
データシート	お客様へロームの製品を供給する上で、提供する情報の中でも最も重要な情報です。 製品に作り込まれた機能特性、条件、適応範囲が記載され、製品としての保証範囲を明確にします。 また製品を安定に動作させ性能を引き出すために、必要な外付け部品を含むアプリケーション情報を提供します。
アプリケーションノート掲載例	スイッチングタイプ 降圧コンバータICのコンデンサ計算 降圧コンバータに使用する積層セラミックコンデンサの留意点 降圧コンバータICのインダクタ計算 降圧コンバータに使用するパワーインダクタの留意点 降圧コンバータICの出力電圧設定用抵抗値早見表 降圧コンバータのPCBレイアウト手法 降圧コンバータICのスナバ回路 降圧コンバータの効率 電力損失の求め方(同期整流タイプ)
	リニアタイプ リニアレギュレータの逆電圧保護 リニアレギュレータICの出力電圧設定抵抗表 リニアレギュレータの電源オン/オフ特性 リニアレギュレータの簡易的な安定性実験 車載リニアレギュレータ熱抵抗データ
	全般 周波数特性分析器(FRA)による位相余裕測定方法 熱抵抗について IC製品パッケージの熱抵抗、熱特性パラメータについて
Spiceモデル	PSpiceシミュレータで使用可能なSpiceモデルの提供を行っています。 機密保護の目的でファイルを暗号化しているため、PSpiceでのみ実行可能です。
基礎情報	パッケージ情報
	実装仕様、耐ウィスカ性能について
	パッケージ情報環境データ
	UL94 難燃性クラスについて、REACH高懸念物質(SVHC)不使用証明書 ELV指令適合証明書、RoHS委員会委任指令適合証明書
	信頼性情報
サポートページ	信頼性試験結果報告
	製品個別データ
	製造工場一覧
技術情報サイト Tech Web	輸出関連情報
	輸出貿易管理令について、米国輸出規制について
技術情報サイト Tech Web	新商品、評価ボード、動画などを配信
	電源ICの基礎知識を学ぶ エンジニアに聞くホットでリアルな電源ICアーカイブ TECH INFO

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
ラピスセミコンダクタ株式会社 (新横浜)
ラピスセミコンダクタ株式会社 宮崎デザインセンター

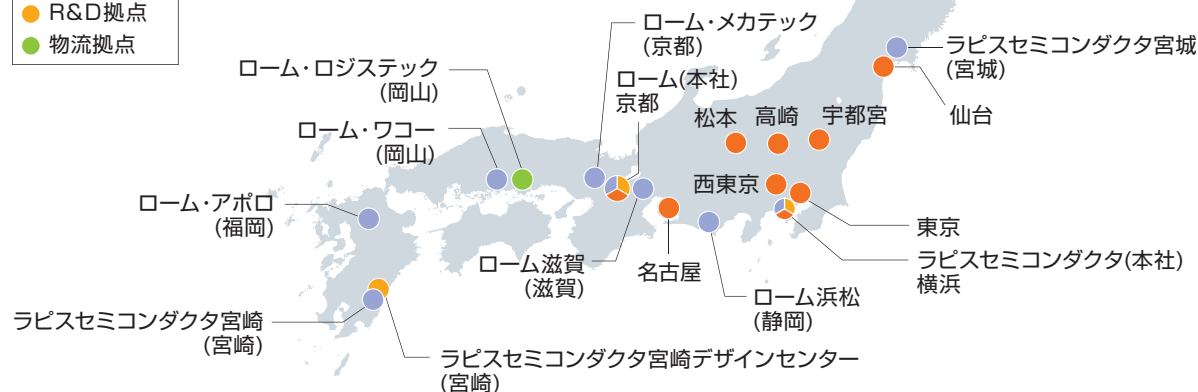
● 生産拠点

ローム株式会社
ローム滋賀株式会社
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

● 営業拠点
● 生産拠点
● R&D拠点
● 物流拠点



ロームグループ主要拠点 (Global)

● 営業拠点

ASIA	ROHM Semiconductor Korea Corporation ROHM Semiconductor Trading (Dalian) Co., Ltd. ROHM Semiconductor Trading (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

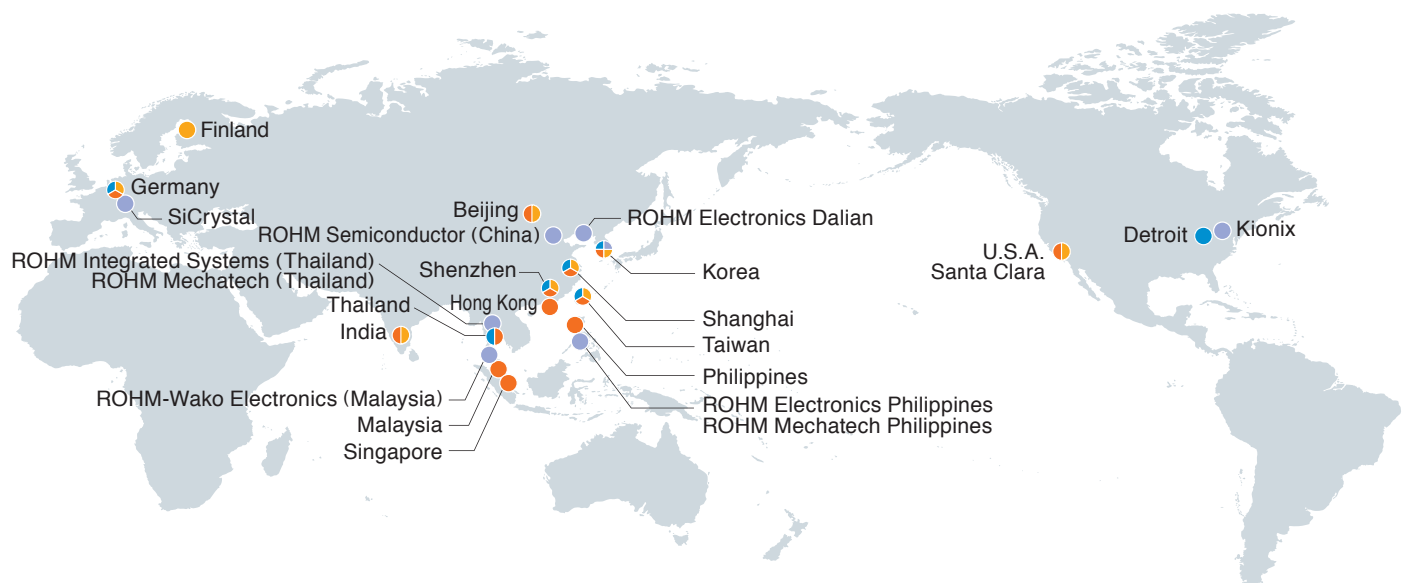
● 生産拠点

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1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イレートニング、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」、「米国の輸出管理規則」など適用される輸出関連法令を遵守し、それらの定めにしたがって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	韓 国	+82-2-8182-700
東 京	(03)6280-0820	名古屋	(052)589-9027	北 京	+86-10-8525-2483
西東京	(042)648-7821			上 海	+86-21-6072-8612
仙 台	(022)295-3011			深 圳	+86-755-8307-3008
宇都宮	(028)633-2271			香 港	+852-2740-6262
水 戸	(029)300-0585			台 湾	+886-2-2500-6956
高 崎	(027)310-7111			シンガポール	+65-6436-5100
松 本	(0263)34-8601			フィリピン	+63-2-8807-6872

Catalog No.61P7186J-F PDF

© 2020 ROHM Co., Ltd.

ローム株式会社
〒615-8585 京都市右京区西院清崎町21
TEL: (075)311-2121 FAX: (075)315-0172

www.rohm.co.jp

