

AUTOMOTIVE SYSTEM SOLUTION 2018

アナログ・デバイセズ
オートモーティブ・システム・ソリューション2018

- ▶ ADAS 先進運転支援システム
- ▶ Electrification 電動化
- ▶ Digital Cockpit デジタルコックピット
- ▶ Powertrain, Chassis & Body Control
パワートレイン、シャーシ&ボディコントロール
- ▶ LED Lighting LEDライティング

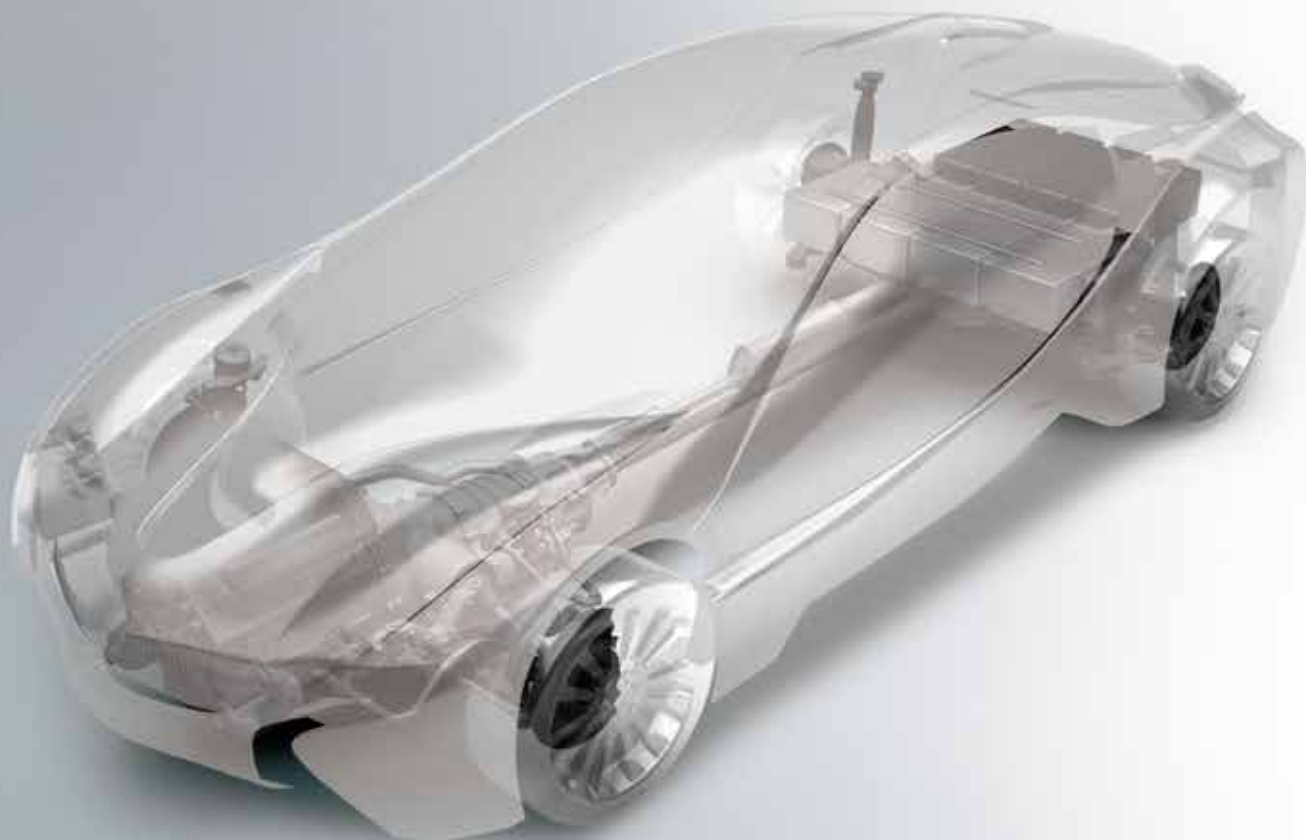
アナログ・デバイスズの オートモーティブ・システム・ソリューション

カーエレクトロニクスを進化させる先進テクノロジー・ソリューション

昨今の自動車、車載機器市場は、安全、快適、情報などの高機能化と同時に、高い信頼性がなによりも欠かせません。

アナログ・デバイセズは、自動車の要求に対応した高性能な製品群および総合的なソリューションを提供しています。そしてさらなる技術革新を続け、進化を続けるオートモーティブ分野に応える新たな製品とソリューションを続々と生み出しています。

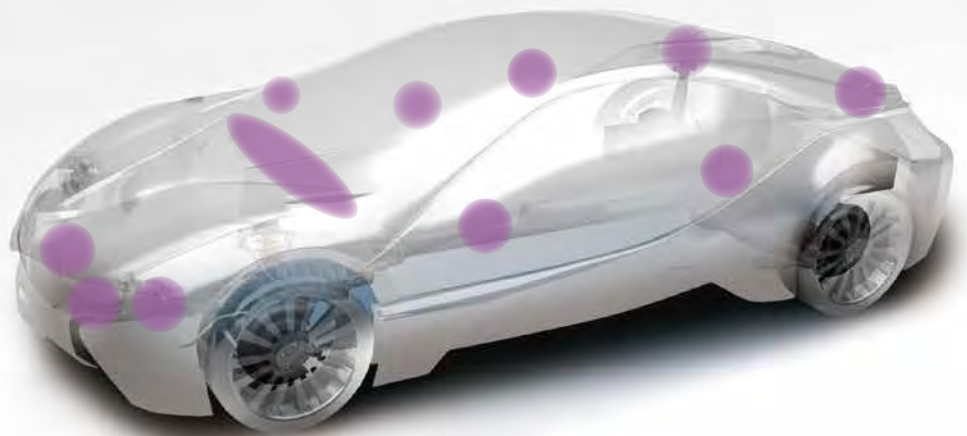
P 2 - 9	ADAS 先進運転支援システム
P10 - 23	Electrification 電動化
P24 - 39	Digital Cockpit デジタルコックピット
P40 - 49	Powertrain, Chassis & Body Control パワートレイン、シャーシ&ボディコントロール
P50 - 52	LED Lighting LEDライティング
P53 - 58	Appendix About ANALOG DEVICES アナログ・デバイスズとは



ADAS (Advanced Driver Assistance System)

先進運転支援システム

- ▶ Drive360™
- ▶ カメラ・センシング向けソリューション
- ▶ 衝突防止レーダ向けソリューション
- ▶ LIDAR向けソリューション
- ▶ ドライバーモニタ向けソリューション
- ▶ V2X (車車間・路車間通信) 向けソリューション





想像を超える可能性を
AHEAD OF WHAT'S POSSIBLE™



AUTONOMOUS DRIVING SOLUTIONS

クルマの未来に挑む

クルマの周囲360°を高精度にセンシングし、
自動運転の進化を導く Drive360™ プラットフォーム

自動運転の実現に不可欠な
アナログ・デバイセズの技術ポートフォリオ

RADAR:

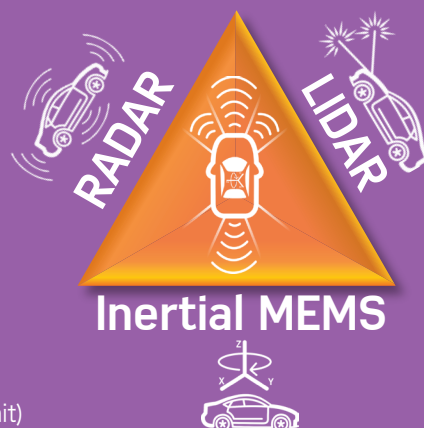
自動運転をサポートするスケーラブルな
28nm RF CMOSを用いた77/79 GHz
Radar向けソリューション

LIDAR:

ソリッドステートによる
光学ビームスキャニングシステム

慣性MEMS:

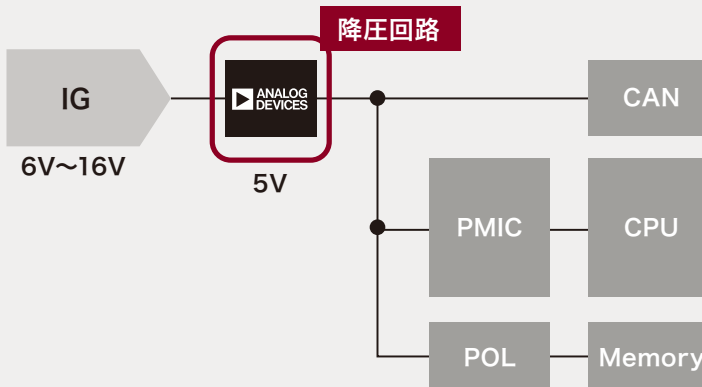
自動運転向け高性能IMU (Inertial Measurement Unit)



カメラ・センシング向けソリューション

課題

- ▶ 省ソリューションサイズ
- ▶ ノイズ
- ▶ 発熱
- ▶ 高度な画像処理にともなう高電力対応
- ▶ 低電圧化による厳しい電圧要求
- ▶ 応答速度

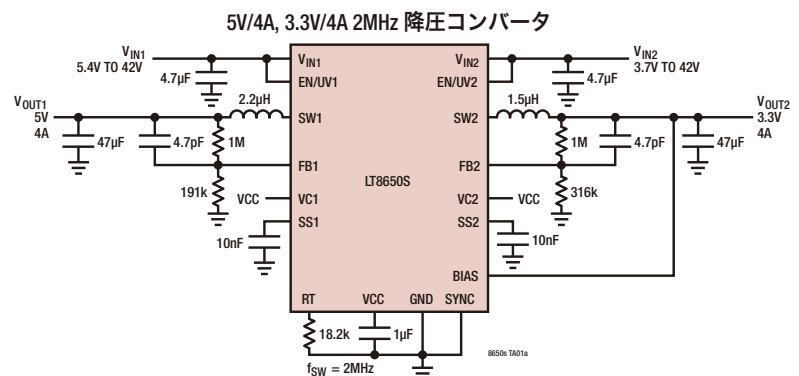


降压回路

LT8650S 42V/4A 2チャンネル サイレント・スイッチャ2

特長

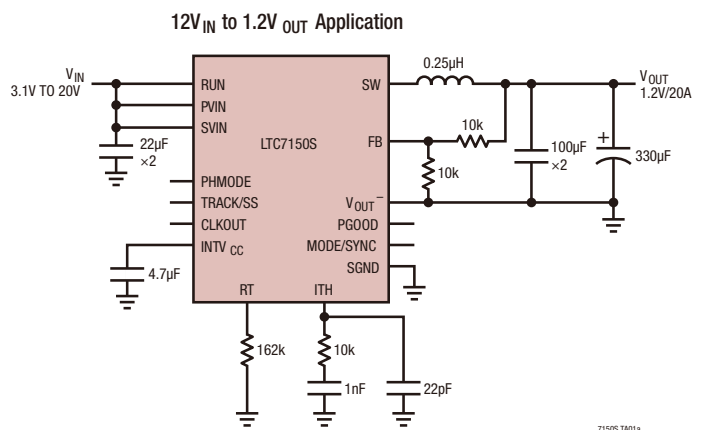
- ▶ Silent Switcher®2アーキテクチャ
- ▶ 入力電圧範囲：3.0V~42V
- ▶ 各チャンネルの出力電流：4A（ピーク6A）
- ▶ 消費電流： $I_Q = 6.2\mu A$
(12V入力で3.3V出力を安定化の場合)
- ▶ 出力リップル：< 10mV_{p-p}
- ▶ 効率：94.4%(2MHz、12V入力、5V/2A出力時)
- ▶ 効率：92.5%(2MHz、12V入力、5V/4A出力時)
- ▶ ドロップアウト電圧：200mV（1A時）
- ▶ スイッチング周波数範囲：200kHz~3MHz



LTC7150S 20V/20A 同期整流式降压レギュレータ

特長

- ▶ Silent Switcher2アーキテクチャにより低EMIに対応
- ▶ 入力電圧範囲：3.1V~20V
- ▶ 出力電圧範囲：0.6V~5.5V
- ▶ 出力電圧の差動リモート検出
- ▶ 周波数範囲：400kHz~3MHz
- ▶ PolyPhase®動作：最大12相
- ▶ 出力トラッキングおよびソフトスタート
- ▶ リファレンス精度：全温度範囲で0.6V ±1%
- ▶ 電流モード動作によるラインおよび負荷トランジェント応答
- ▶ RUNピンしきい値：1.2V

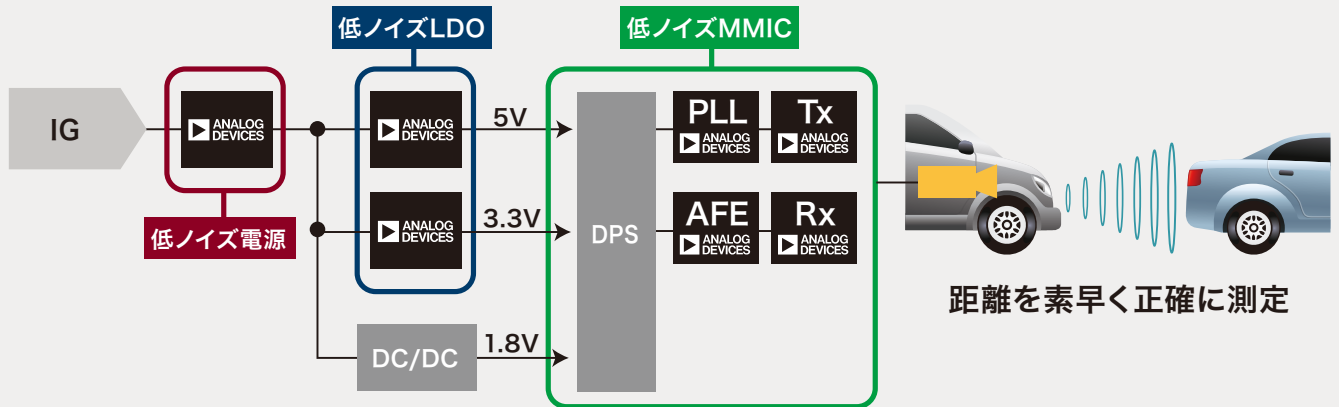


衝突防止レーダ向けソリューション

課題

▶ソリューションサイズ

▶ノイズ



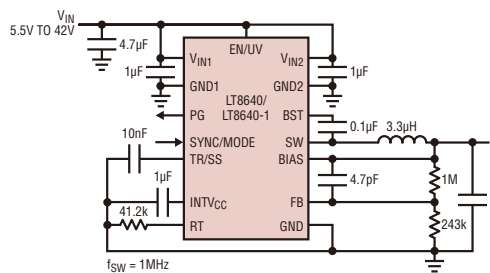
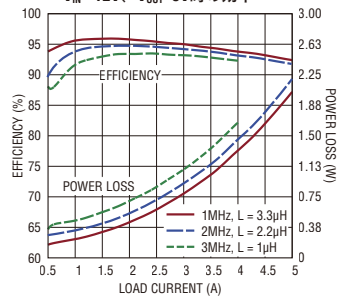
▶ 低ノイズ電源

LT8640 42V/5A サイレント・スイッチャ

特長

- ▶ 入力電圧範囲: 3.4V~42V
- ▶ 最大出力電流: 5A
- ▶ 消費電流: 2.5μA (12V入力、3.3V出力時)
- ▶ 低EMI/EMC放射
- ▶ スプレッドスペクトラム (周波数拡散) 機能
- ▶ 効率: 最大95% (2MHz時)
- ▶ スイッチング周波数範囲: 200kHz~3MHz (可変)
- ▶ 18ピンQFN (3mm×4mm) パッケージ

5V/5A 降圧コンバータ

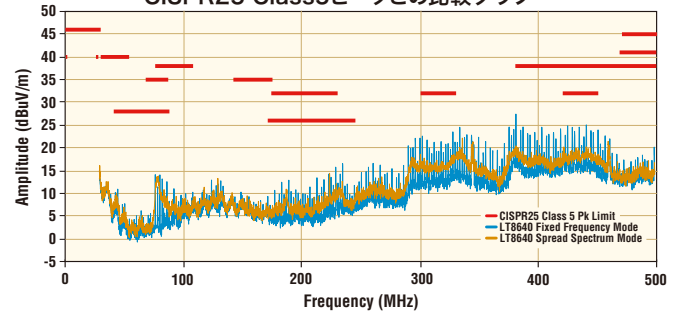
V_{IN} = 12V、V_{OUT} = 5V時の効率高性能コントローラ型回路規模
30mm × 30mm

12V_{IN} (バッテリー)
3.3V_{OUT}/5A
76%削減!

LT8640回路規模
12mm × 18mm

低消費電流
<5μA
(シングル出力品)

CISPR25 Class5ピークとの比較グラフ

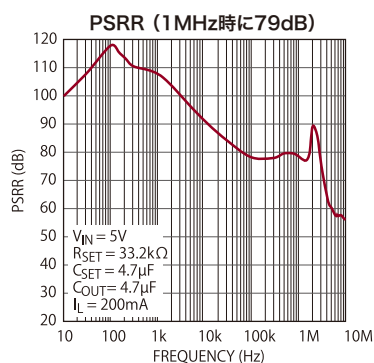


▶ 低ノイズLDO

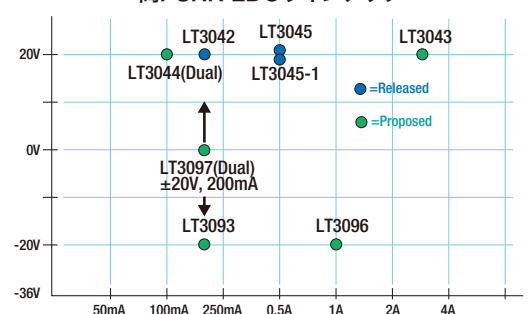
LT3042 リニア・レギュレータ

特長

- ▶ 入力電圧範囲: 1.8V~20V
- ▶ 出力電圧範囲: 0V~15V
- ▶ 出力電流: 200mA
- ▶ RMSノイズ: 0.8μVrms (10Hz~100kHz)
- ▶ スポット・ノイズ: 2nV/√Hz (10kHz時)
- ▶ PSRR: 79dB (1MHz時)



高PSRR LDOラインナップ

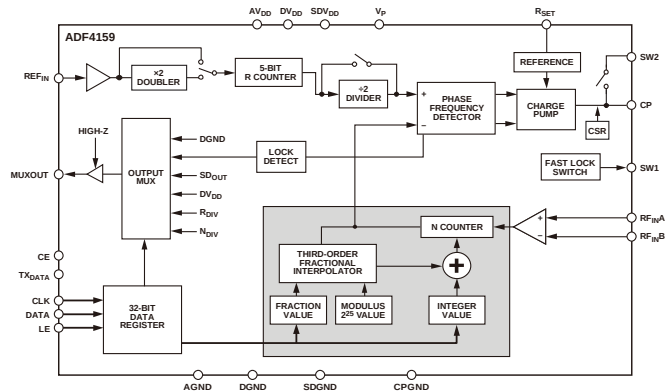


▶ MMIC PLL

ADF4159 直行変調器/13GHz フラクショナルN・シンセサイザ

特長

- ▶ RF帯域幅：～13GHz
- ▶ 高速と低速のFMCWランプの生成機能
- ▶ サブヘルツの周波数分解を可能にする25ビット固定対数係数
- ▶ PFD周波数：最大110MHz
- ▶ 正規化位相ノイズ・フロア：-224dBc/Hz
- ▶ FSKとPSK機能
- ▶ 鋸波、三角波、放物線波の波形生成
- ▶ FSKでの多重傾斜
- ▶ 2つの異なるスweep・レートでの上昇傾斜
- ▶ ランプ遅延、周波数リードバックおよび割り込み機能
- ▶ プログラマブルな位相制御
- ▶ 3線式シリアル・インターフェース
- ▶ デジタル・ロック検出機能
- ▶ ESD性能：3,000V HBM、1,000V

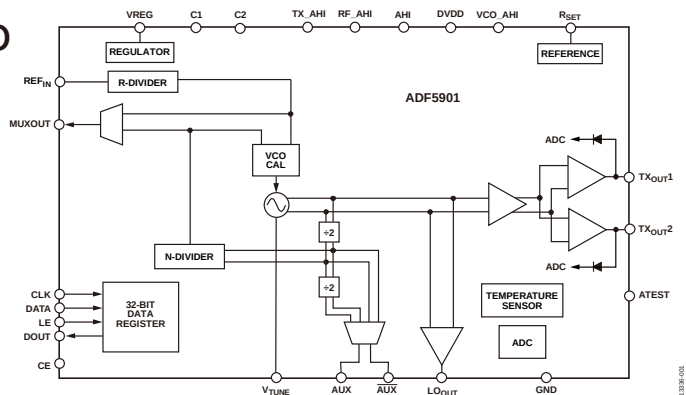


▶ MMIC Tx

ADF5901 2チャンネル・トランスミッタ&VCO

特長

- ▶ 電圧制御発振器 (VCO)：24GHz ～ 24.25GHz
- ▶ 出力8dBmの2チャンネル 24GHzパワーアンプ (PA)
- ▶ シングルエンド出力
- ▶ ミュート機能付き2チャンネル・マルチプレクス出力
- ▶ プログラマブルな出力パワー
- ▶ N分周器出力 (周波数分倍器)
- ▶ 24GHz局部発振器 (LO) の出力バッファ
- ▶ 信号帯域幅：250MHz
- ▶ パワー制御検出器
- ▶ 補助用 8ビット ADC
- ▶ ±5°C温度センサ

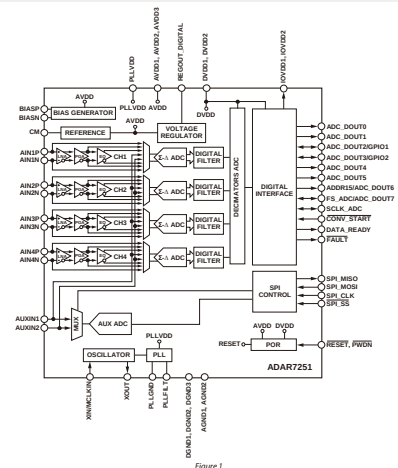


▶ MMIC AFE

ADAR7251 4チャンネル 16bit ADC

特長

- ▶ 低ノイズ/入力換算電圧ノイズ：2.4nV/√Hz @最大ゲイン
- ▶ 広い入力信号帯域幅：500kHz@16bit 1.2MSPS
- ▶ 対応する他のサンプル・レート：300kSPS、450kSPS、600kSPS、900kSPS、1.8MSPS
- ▶ 4つの差動同時サンプリング・チャンネル
- ▶ アクティブ・アンチエイリアシング・フィルタは必要なし
- ▶ ゲイン範囲45dBで6dBステップのLNAとPGA
- ▶ 選択可能なイコライザ
- ▶ シリアル又はパラレル・モードに対応する柔軟なデータ・ポート
- ▶ FMCWレーダ・システム向けにFSKモードをサポート
- ▶ 1.5Vのリファレンス電圧を内蔵
- ▶ 内蔵発振器 / PLL入力：16MHz～54MHzの高速シリアル・データ・インターフェース

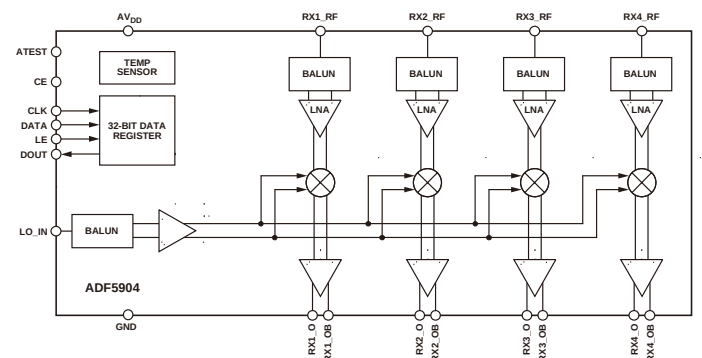


▶ MMIC Rx

ADF5904 4チャンネル・レシーバ

特長

- ▶ シングルエンド・レシーバ(Rx)入力と局部発振器(LO)入力にバランを内蔵
- ▶ Rxチャンネルのゲイン：22dB
- ▶ ノイズ指数 (NF)：10dB
- ▶ P1dB：-10dBm
- ▶ LO入力範囲：-8dBm～+5dBm
- ▶ RxとIFの間のアイソレーション：30dB
- ▶ RF信号帯域：250MHz
- ▶ Rx出力インピーダンス：900Ω差動
- ▶ LO入力バッファ：24GHz
- ▶ 50ΩでのRFとLOのS11：-5dB
- ▶ アナログ出力の温度センサ：±5°C
- ▶ ESD性能：2,000V HBM、500V



LIDAR向けソリューション(受光回路ソリューション)

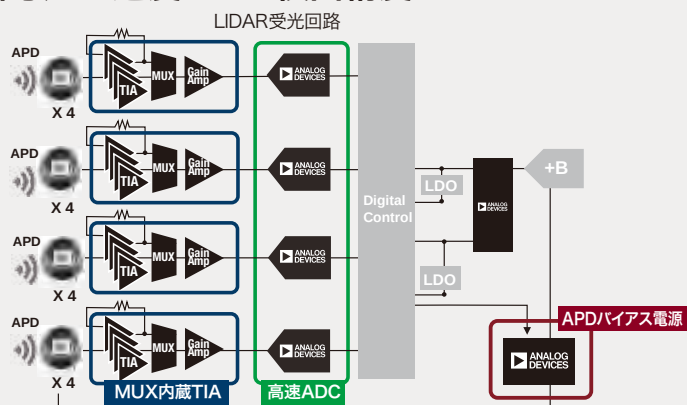
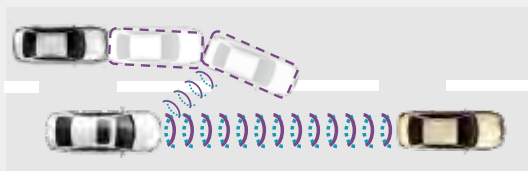
課題

▶ソリューションサイズ

▶信号処理速度

▶検出精度

距離検知の
精度及び
速度を高める



▶ TIA (トランス・インピーダンス・アンプ)

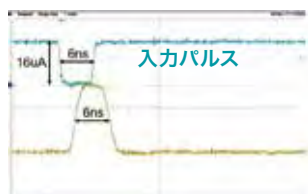
LTC6561

MUX内蔵4チャンネル トランス・インピーダンス・アンプ

特長

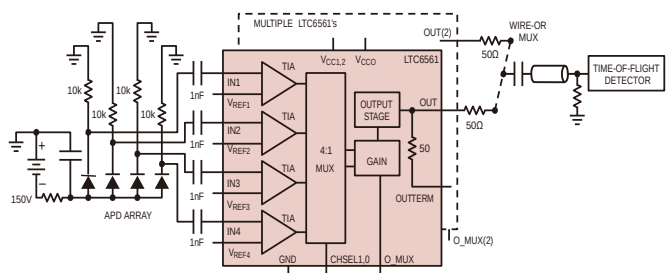
- ▶ゲイン帯域: 220MHz (-3dB, 入力コンデンサ2pF)
- ▶シングルエンド出力
- ▶トランス・インピーダンス・ゲイン: 74k Ω
- ▶電流ノイズ: 4.5pA/ $\sqrt{\text{Hz}}$ (200MHz, 2pF)
56nA_{RMS} (200MHz以上 2pF)
- ▶線形入力範囲: 0 μ A~30 μ A
- ▶スルーレート: +1500V/ μ s, -1000V/ μ s
- ▶動作温度範囲: -40°C~125°C (Hグレード)
- ▶24ピン QFN (4mmx4mm)パッケージ

シングル: LTC6560



優れた応答特性: 16 μ A Step (6ns Pulse)

Typical Application with AC-Coupled Inputs Driving a Time-to-Digital Converter with Back-Terminated Cable



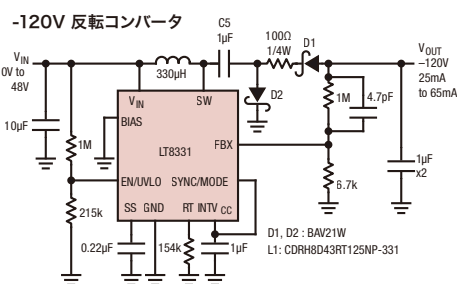
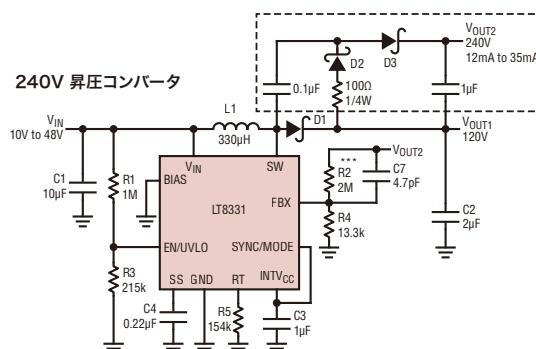
▶ APDバイアス電源

LT8331

140V/0.5Aスイッチ内蔵
昇圧/Sepic/フライバック/反転 DC-DCコンバータ

特長

- ▶入力電圧範囲: 4.5V~100V
- ▶消費電流: 6 μ A(バースト・モード)
- ▶一つの帰還ピンで正・負の出力電圧を設定可能
- ▶スイッチング周波数範囲: 100KHz~500KHz
- ▶外部クロックに同期可能

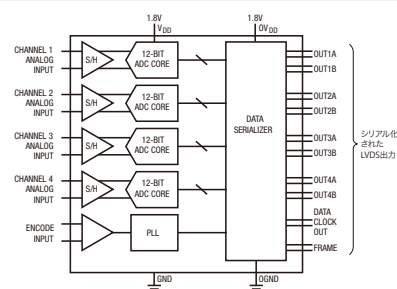


▶ 高速ADC

LTC2175-14 4チャンネル 高速ADC

特長

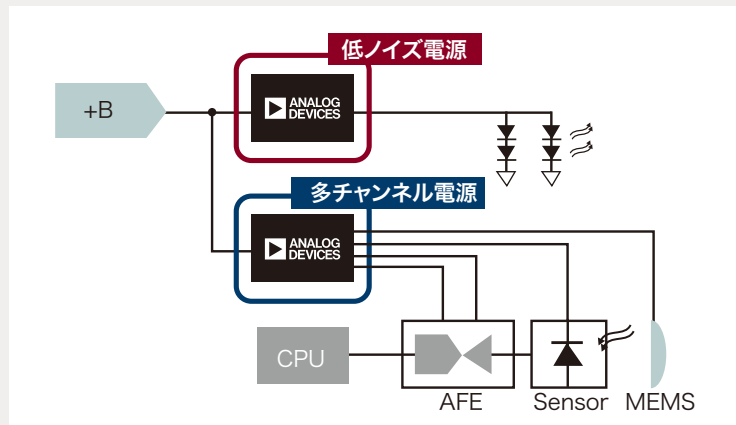
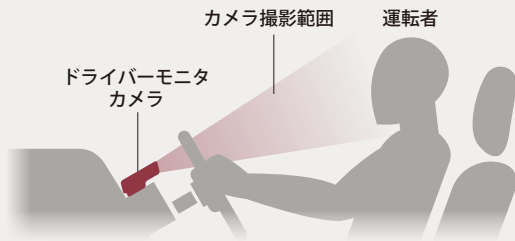
- ▶4チャンネル同時サンプリングADC
- ▶SNR: 70.6dB
- ▶SFDR: 88dB
- ▶低消費: 140mW/ch
- ▶1.8V単一電源動作
- ▶シリアルLVDS出力
- ▶選択可能な入力範囲: 1V_{P-P}~2V_{P-P}
- ▶800MHzのフルパワー サンプル/ホールド
- ▶多様なピン互換



ドライバーモニタ向けソリューション

課題

- ▶ LEDの負荷変動応答
- ▶ ノイズ
- ▶ 効率(発熱)
- ▶ ソリューションサイズ

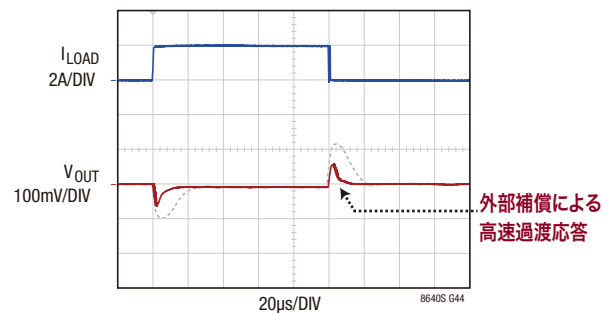
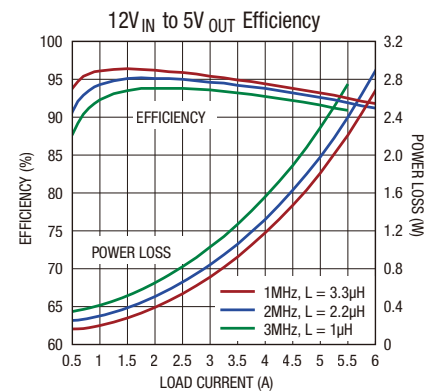
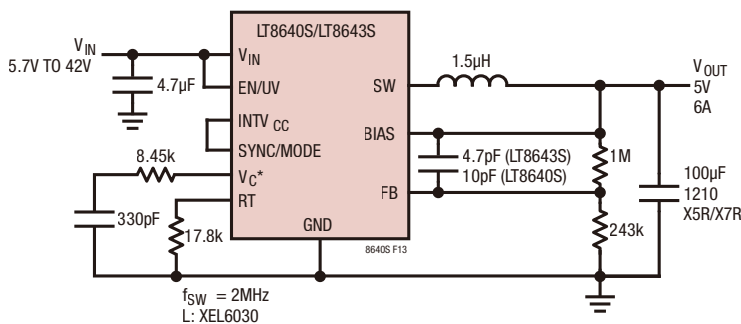


低ノイズ電源

LT8643S 42V/6A サイレント・スイッチャ2

特長

- ▶ 入力電圧範囲: 3.0V~42V
- ▶ 最大連続出力電流: 6A (ピーク7A)
- ▶ 消費電流: 2.5μA (12V入力、3.3V出力時)
- ▶ 低EMI/EMC放射
- ▶ スプレッドスペクトラム (周波数拡散) 機能
- ▶ 効率: 最大95% (2MHz時)
- ▶ スイッチング周波数範囲: 200kHz~3MHz (可変)
- ▶ 24ピン (4mmx4mm) LQFNパッケージ
- ▶ 外部補償による高速過渡応答特性

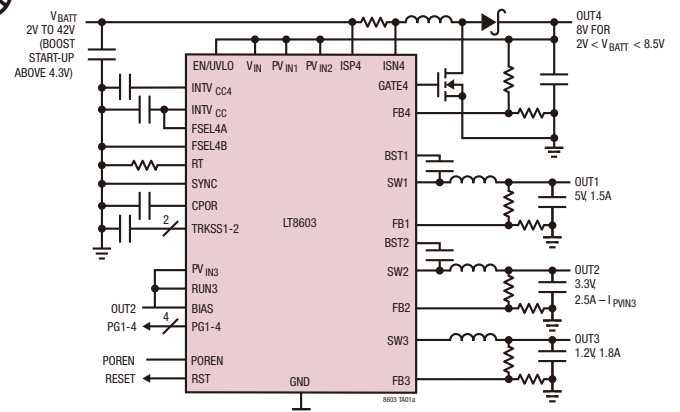


多チャンネル電源

LT8603 プリブースト付き3チャンネル降圧コンバータ

特長

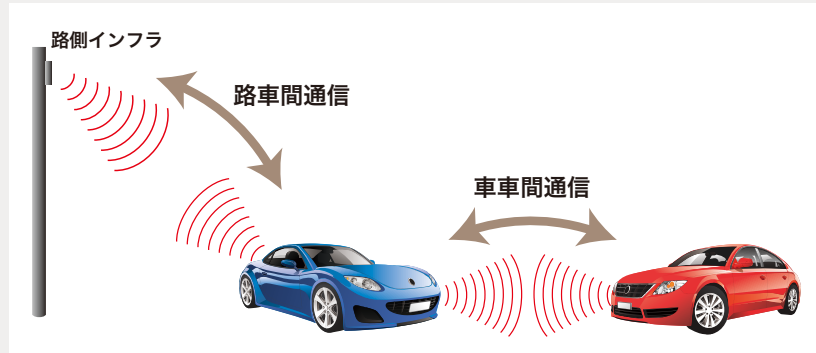
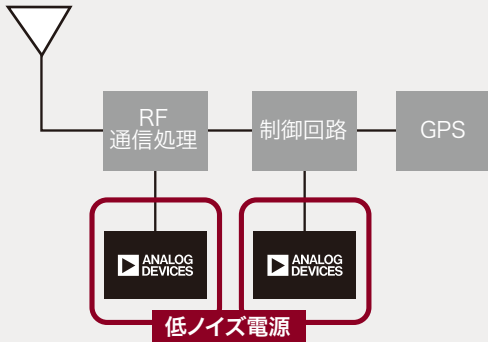
- ▶ 入力電圧範囲: 3.0V~42V
- ▶ 多チャンネルを1チップに統合
- ▶ 昇圧電源付き、多チャンネルDC-DCコンバータ
- ▶ チャンネルごとにパワーグッド付き
- ▶ スイッチング周波数範囲: 250kHz~2.2MHz



V2X(車車間・路車間通信)向けソリューション

課題

▶ソリューションサイズ ▶ノイズ



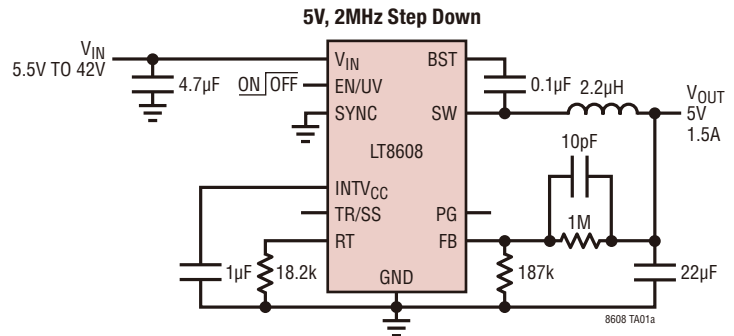
▶ 低ノイズ電源

LT8608 42V/1.5A 降圧DC-DCコンバータ

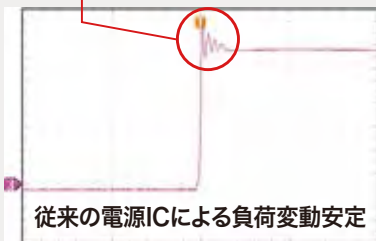
特長

- ▶ 入力電圧範囲: 3.0V~42V
- ▶ 消費電流: 2.5μA以下
- ▶ 効率: 92% (12V入力、5V/0.5A出力時の効率)
- ▶ 出力電流: 最大1.5A
- ▶ 周波数範囲: 200kHz~2.2MHz
- ▶ スプレッドスペクトラム (周波数拡散) 機能
- ▶ 低ドロップアウト
- ▶ 10ピンMSOPパッケージ

小型、高効率、高速を実現



従来のスイッチング電源の
スパイクノイズとリングング



スナバ回路の
削減



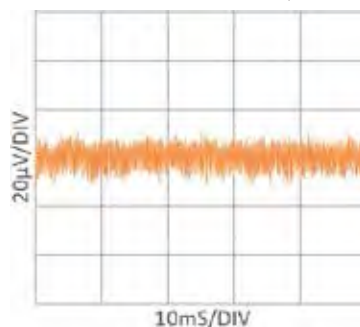
ノイズの低減

LT3045 20V/500mA 低ノイズ高PSRR リニアレギュレータ

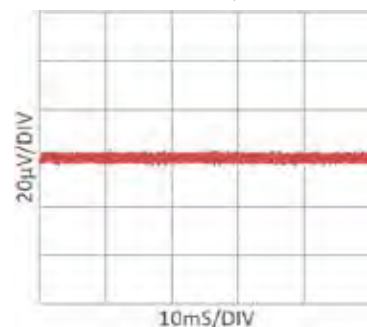
特長

- ▶ 入力電圧範囲: 1.8V~20V
- ▶ 出力電圧範囲: 0V~15V
- ▶ 出力電流: 500mA
- ▶ RMSノイズ: 0.8μVrms (10Hz~100kHz)
- ▶ スポット・ノイズ: 2nV/√Hz (10kHz時)
- ▶ PSRR: 76dB (1MHz時)

リチウムイオンバッテリー 3.7V, 500mA



LT3045 3.3V, 500mA



ELECTRIFICATION

電動化

▶ アナログ・デバイスズの先進技術

- ・無線化対策 Wireless BMS
- ・絶縁対策 *iCoupler*®

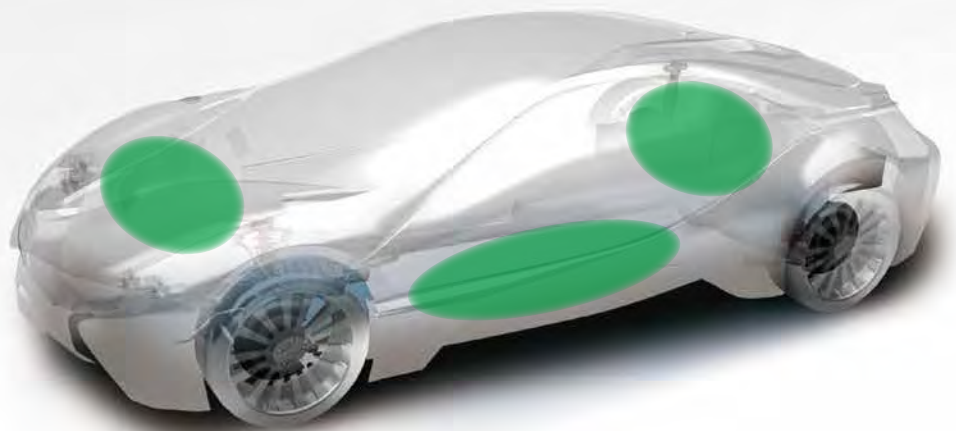
▶ BMS(バッテリー・マネジメント・システム)向けソリューション

▶ インバータ/DC-DCコンバータ/車載充電器向けソリューション

▶ エネルギー回生システム向けソリューション

▶ 次世代マイルドハイブリッド向けソリューション

▶ エアコン向けソリューション



無線化対策 Wireless BMS(ワイヤレス・バッテリーマネジメントシステム)

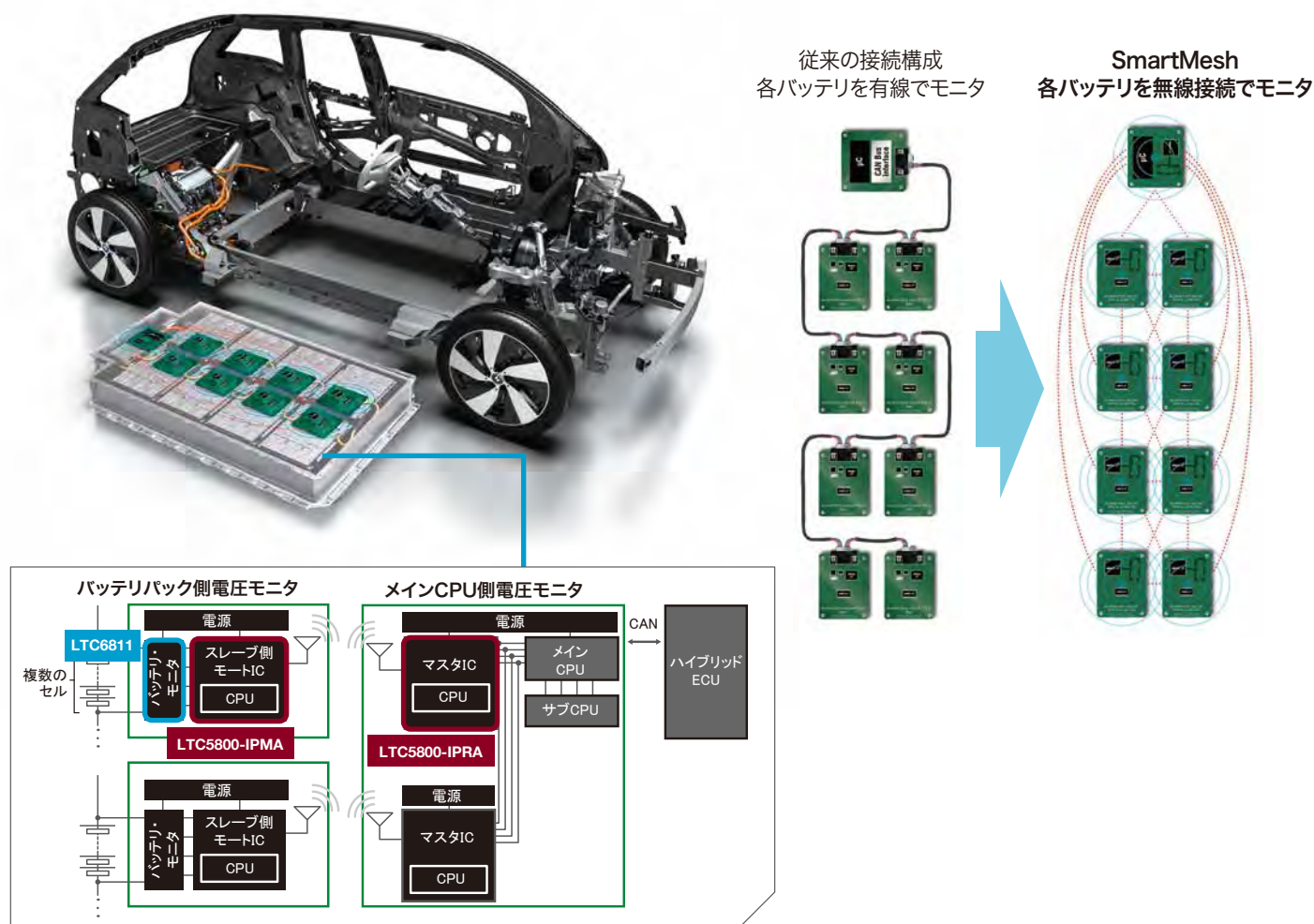
切れない無線(SmartMesh®)でコネクタやハーネスの不具合から解放

EV/PHVの進化を見据えて、搭載される大容量のリチウムイオンバッテリーを、より堅牢に(safer)、より柔軟に(smarter)、よりエコに(greener)、より低コストで(cheaper)マネジメントするソリューションとして、アナログ・デバイセズは、ワイヤレス・バッテリーマネジメントシステムを提唱しています。

Wireless BMSは、高精度バッテリーマネジメントIC「LTC6811」シリーズと、「切れない無線」として知られている「SmartMesh」を組み合わせたソリューションでリチウムイオンバッテリーセルのSoC (State of Charge : 充電状態) やSoH (State of Health : 劣化状態) をLTC6811でセンシングし、その情報をSmartMeshを通じワイヤレスでバッテリーマネジメントECUに集約する仕組みです。

このシステムにより、ワイヤハーネスやコネクタが不要になるため、断線や接触不良などの障害が発生する恐れやハーネスの制約がなくなり、バッテリーパックの分割搭載や増減設も容易になります。つまりクルマの構造や仕様に応じて、より柔軟なバッテリー構成が選択できるようになります。

またクルマ1台当たりのワイヤ削減効果は約10mとなり、例えば5万台のクルマを生産すると、ワイヤ500Km、コネクタと合わせて25,000Kgもの資源節約を実現します。同様に、ハーネスが不要になることで、組み付け工数の削減を実現。低コスト化も図れるようになります。



従来のBMSシステムと比較して…

- ▶ **SAFER** SmartMeshテクノロジーにより**有線より高い信頼性**
→ コネクタ等の高い不具合発生率をもつ部品点数を低減
- ▶ **SMARTER** SmartMesh™の柔軟性と時間同期により**低消費化を実現**
→ 航続距離とバッテリー寿命を改善
- ▶ **GREENER** 車両一台辺り、**ワイヤ10m、コネクタ0.5Kgを削減**
→ 限られた電池収納スペースに追加セル搭載可能
- ▶ **CHEAPER** バッテリー組立コストと**ワイヤ、コネクタ管理コストを削減**
→ 無線で電池パックの検査と管理

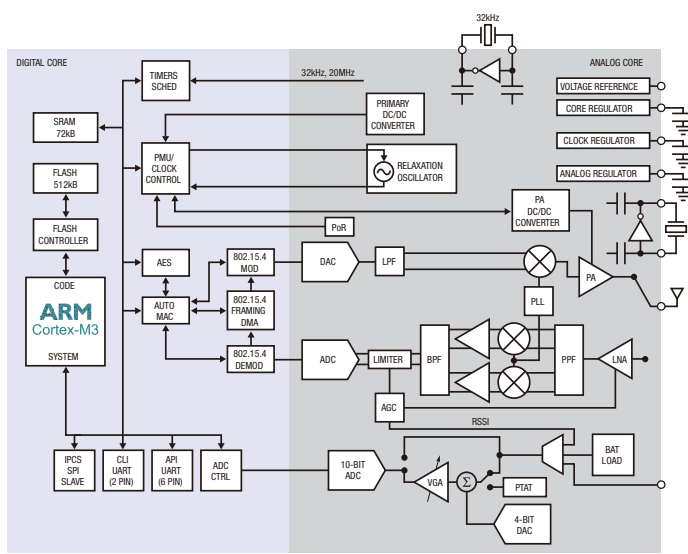
Wireless BMSソリューション=ワイヤレス・ネットワーク+バッテリーモニタ

ワイヤレス・ネットワーク

LTC5800 SmartMesh IP™ ネットワーク 2.4GHz 802.15.4e ワイヤレス・マネージャ/モート

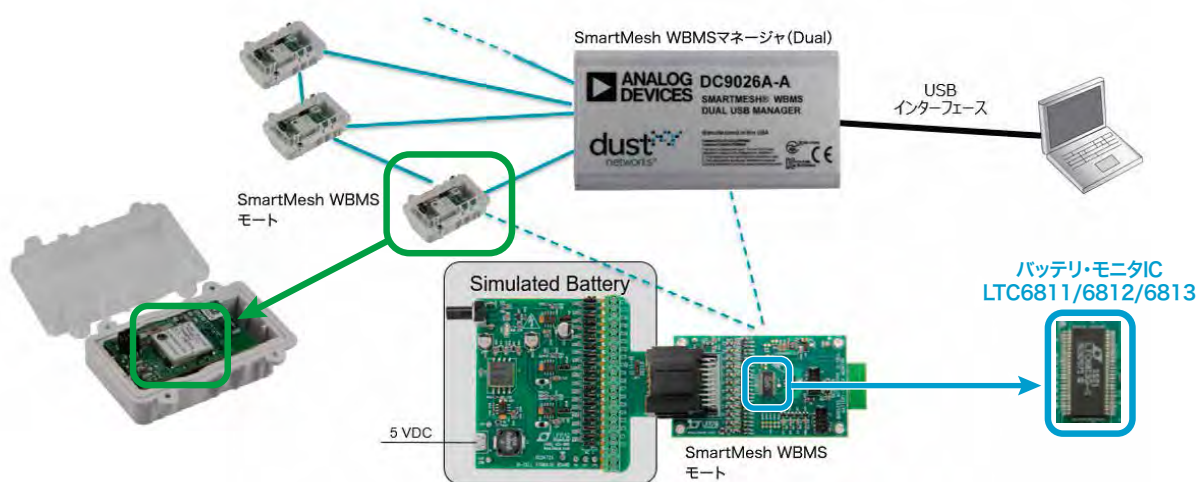
特長

- ▶ 無線メッシュ・ネットワーク
 - ・無線トランシーバ、組込プロセッサ、ネットワークソフトウェア内蔵
- ▶ SmartMesh ネットワーク
 - ・時間同期式スケジューリング機能
 - ・周波数ホッピング
 - ・空間冗長性のある多様なトポロジー
 - ・ネットワーク規模の信頼性と電力の最適化
 - ・NIST 認証済みのセキュリティ
- ▶ 99.999% 超のネットワーク信頼性を実現
- ▶ 6LoWPAN インターネット・プロトコル (IP) 準拠
- ▶ IEEE 802.15.4e 標準規格準拠



LTC5800

WBMS評価環境(イメージ)

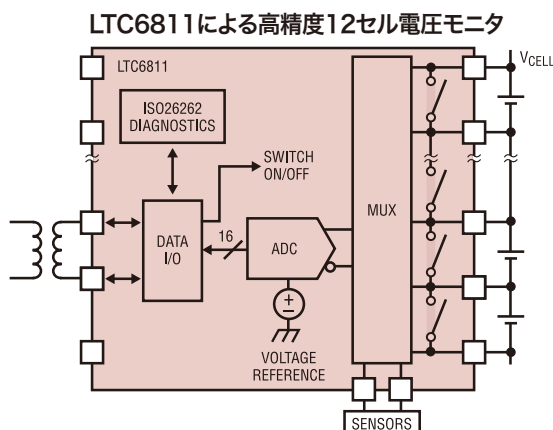


第4世代バッテリーモニタIC ~高精度計測によりEV走行距離を改善し、電池コスト、質量を削減~

LTC6811 マルチセル・バッテリーモニタIC

特長

- ▶ IC 当たり 12 セルまでモニタ可能
- ▶ 測定誤差: $\pm 1.2\text{mV}$
- ▶ 3 次フィルタ内蔵 16 ビット Σ - Δ AD コンバータ
- ▶ バッテリー電圧測定速度: $290\mu\text{sec}/12\text{cell}$
- ▶ 消費電流: $4\mu\text{A}$
- ▶ isoSPI により耐ノイズ性能向上
- ▶ 機能安全性の向上: ISO26262 対応



バッテリーモニタICラインナップ

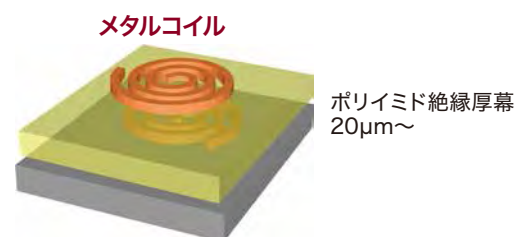
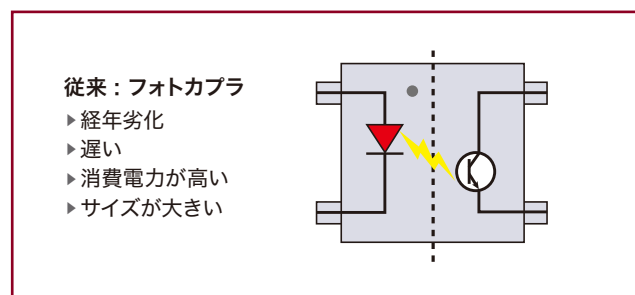
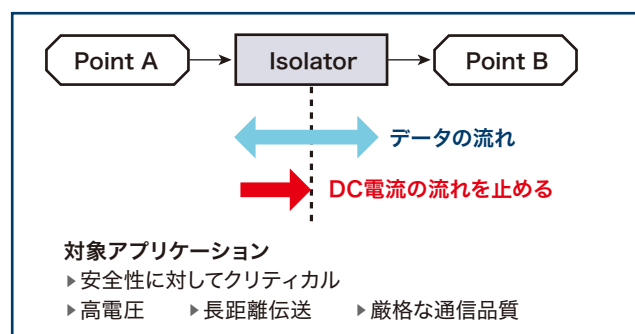
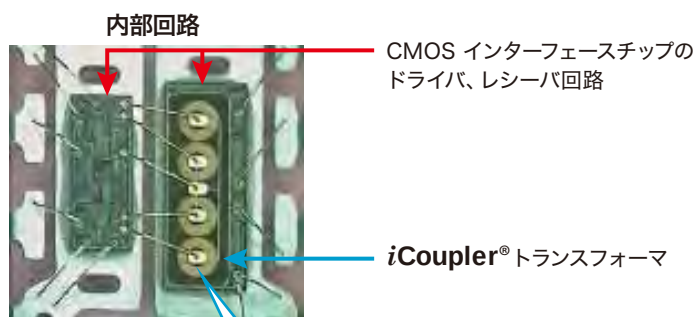
セル数/IC	型番
~6	LTC6810
~12	LTC6811
~15	LTC6812
~18	LTC6813

絶縁対策 *iCoupler*®

絶縁機能の高信頼性化、小型化、低EMI化、高耐ノイズ化、省部品化を実現

信頼できるシステムを設計する上で、高電圧の過渡現象は大きな課題となっています。アナログ・デバイセズの特許技術*iCoupler*® デジタル絶縁技術を採用した絶縁デバイスは、過酷な環境下で動作するアプリケーションに対し、業界最高のサージ保護（16kVpkでテスト済み）を特長としており、最大5kVrmsの定格電圧に耐えるので、安全なシステム性能の確立を可能にします。さらに、サイズの大きなフォトカプラをコンパクトなソリューションに置き換えることができ、ノイズに関しても*iCoupler*は優れた雑音排除性（CMTI）を提供します。

アナログ・デバイセズの絶縁製品は、これまでに20億チャンネル以上が出荷され、出荷量はさらに増え続けています。この絶縁デバイスは、ウェーハ・レベル・プロセスを使用してチップ上に直接トランスを組み込むことによって、*iCoupler*チャンネルは低コストで他の半導体機能と組み合わせたり、いくつかのチャンネルを相互に組み合わせたりすることができ、差動オン・オフ変調（OOK：オン・オフ・キーイング）アーキテクチャの組合せにより、これまでにない耐ノイズ性能、低EMI、および高サージ特性を市場に提供します。アナログ・デバイスでは、製品群として、スタンダード・デジタル、電源、エラー・アンプ、IGBTゲート・ドライバ、I²C、SPI、CAN、USB等、多岐にわたる製品を生産しており、様々なパッケージおよびチャンネル数によるバージョン提供も予定しています。

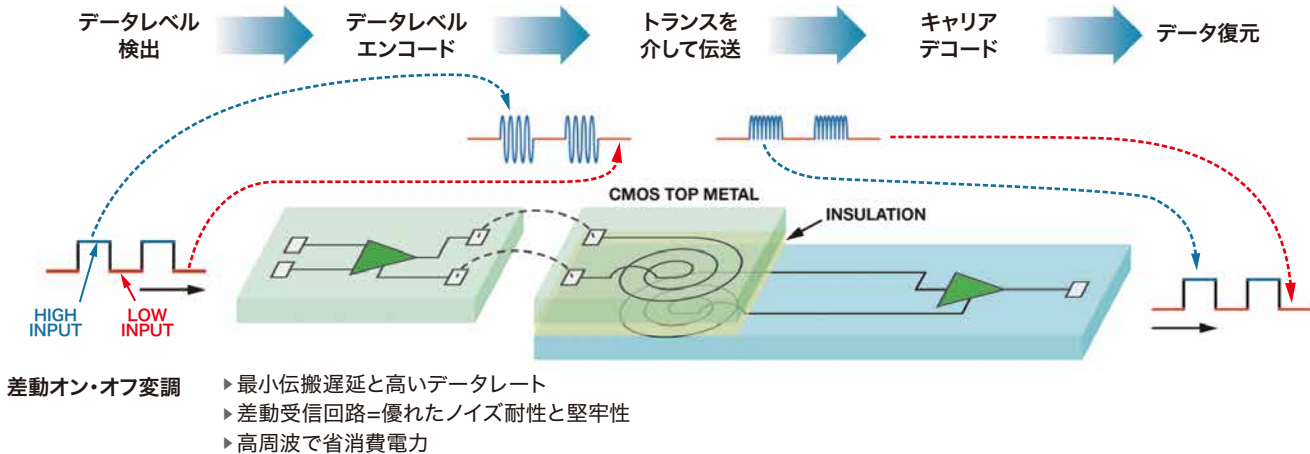


厚みのある低応力のポリイミド絶縁厚幕により、小型で最高の絶縁性能、高信頼性を実現。寿命の長いサージ電圧と動作電圧が特徴。

iCoupler® トランスフォーマ絶縁

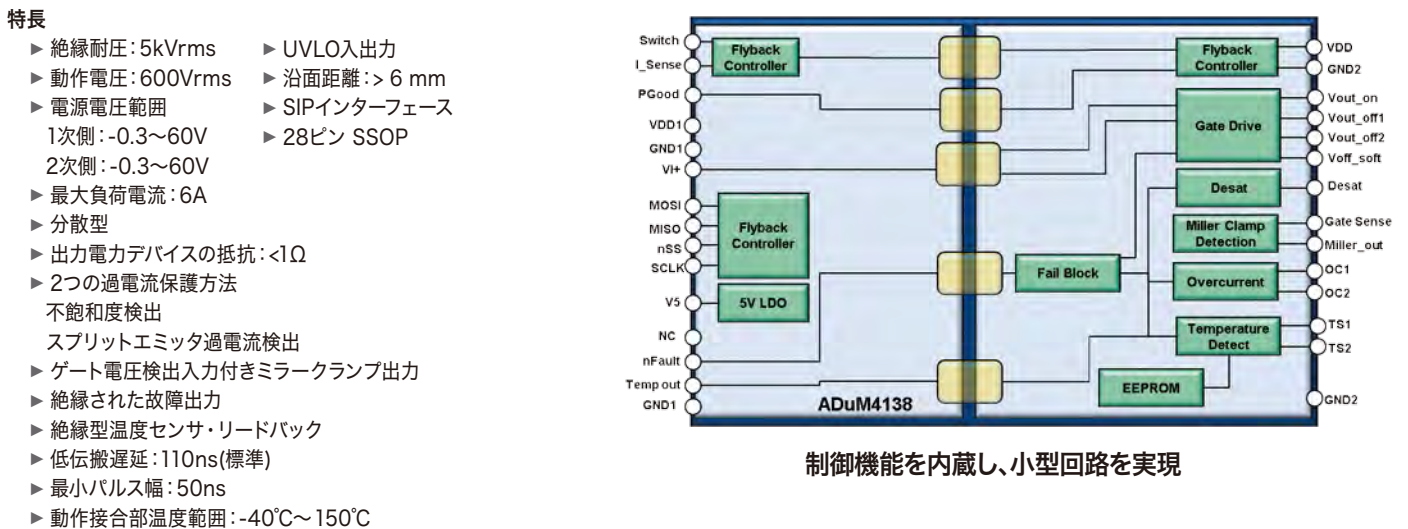
- ▶ 小型サイズ
- ▶ 低消費電力
- ▶ 様々な仕様を統合可能
- ▶ 高信頼性、安全性
- ▶ 低コストで高性能

データ送信: 差動オン・オフ変調(OOK: オン・オフ・キーイング)による 高速、低EMI、高CMTI特性



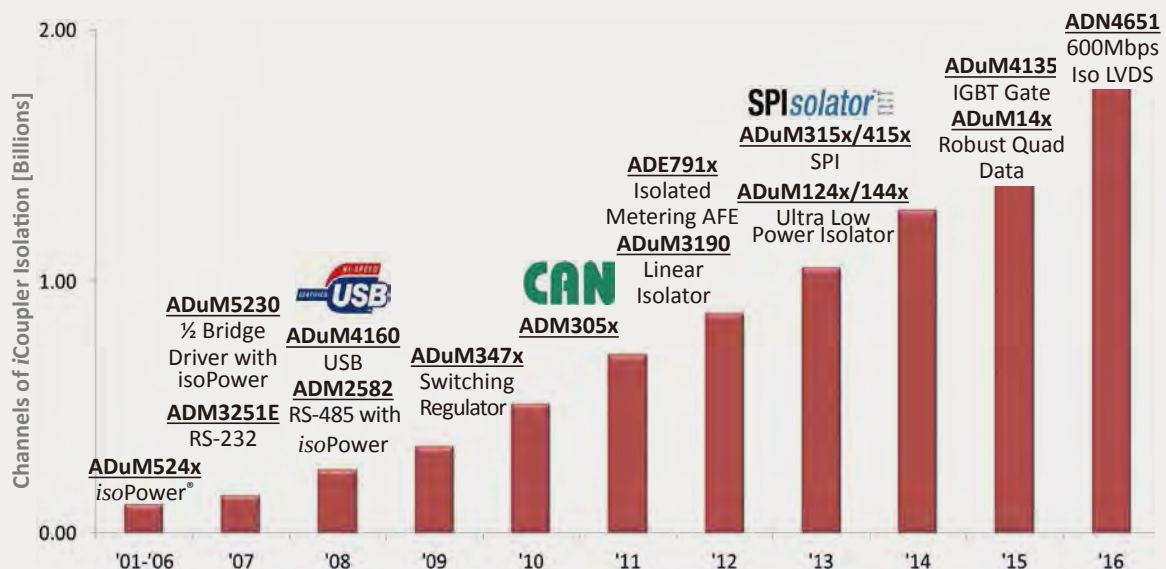
▶ 小型化を実現する絶縁IGBTゲート・ドライバ

ADuM4138 高耐圧、フライバック・コントローラ内蔵、絶縁IGBTゲートドライバ



幅広い採用実績、多岐にわたる製品を継続的に開発

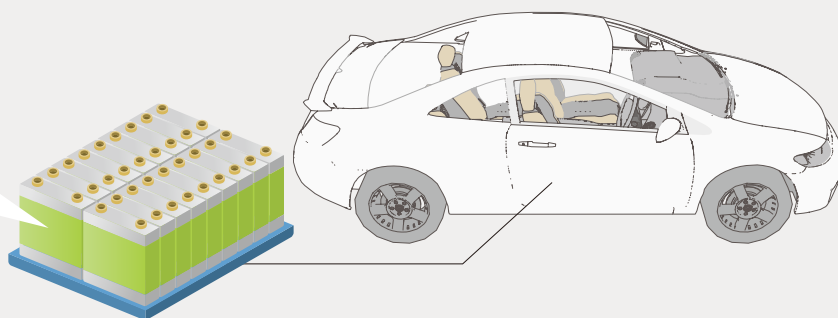
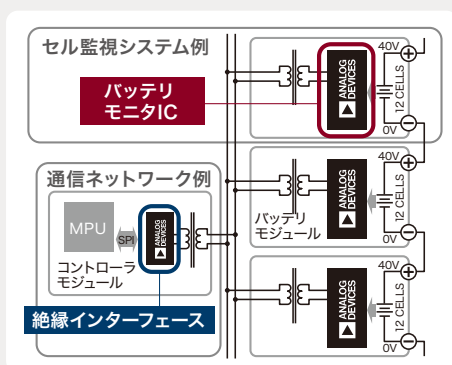
他社に先駆け2000年より販売を開始し、業界一の生産量を誇り、これまで累積20億チャンネル相当の製品を出荷。
I&I、オートモティブを中心に絶縁を必要とする多岐にわたるアプリケーションで採用いただいております。



BMS(バッテリーマネジメントシステム)向けソリューション

課題

- ▶ セル電圧計測精度の向上
- ▶ 機能安全への対応(ISO26262)
- ▶ 開発コストと部品コスト
- ▶ 電池モジュール容量のリカバリ



▶ バッテリモニタIC

LTC6811 マルチセル・バッテリーモニタIC

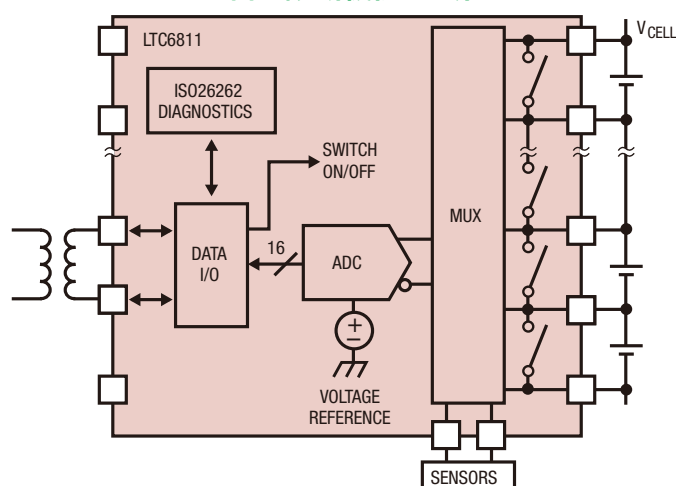
特長

- ▶ IC当たり12セルまでモニタ可能
- ▶ 測定誤差: $\pm 1.2\text{mV}$
- ▶ 3次フィルタ内蔵16ビット Σ - Δ ADコンバータ
- ▶ バッテリ電圧測定速度: $290\mu\text{sec}/12\text{cell}$
- ▶ 消費電流: $4\mu\text{A}$
- ▶ isoSPIにより耐ノイズ性能向上
- ▶ 機能安全性の向上: ISO26262

バッテリーモニタICラインナップ

セル数/IC	型番
~6	LTC6810
~12	LTC6811
~15	LTC6812
~18	LTC6813

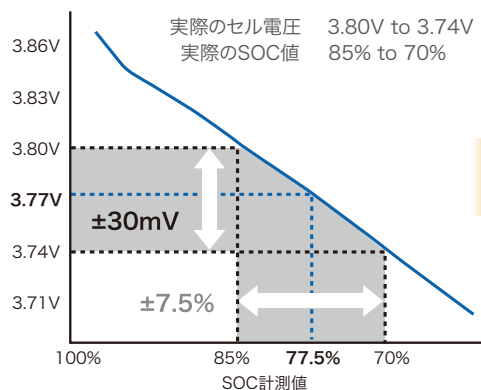
自己診断機能の強化



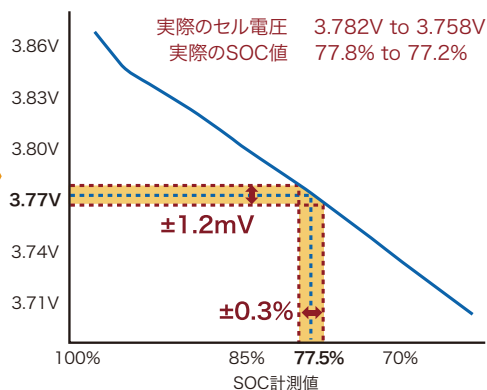
セル電圧計測精度の向上

例. セル電圧の計測値= 3.77V, SOC計測値= 77.5%

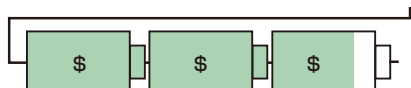
計測誤差が $\pm 30\text{mV}$ ($\pm 7.5\%$) の場合



LTC6811で計測する場合

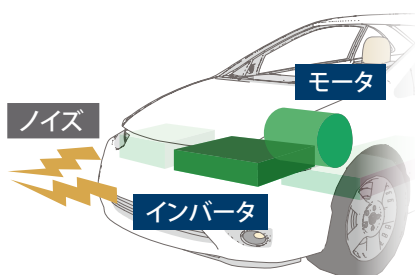


電池コスト、質量削減、走行距離改善



耐ノイズ、絶縁差動通信方式の採用

バッテリーモニタICにおける通信方式の重要性



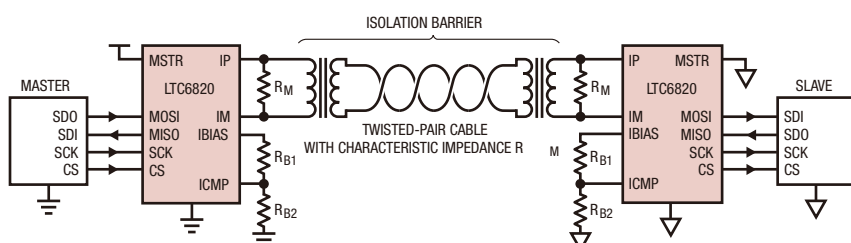
	LTC6802 / LTC6803	CAN	LTC6811
通信方式	シングルエンド通信	差動通信	絶縁差動通信
波形			
レイアウト			
耐ノイズ性	△	○	◎
通信速度	~250Kbps	~1,000Kbps	~1,000Kbps
電流	50mA	20mA	5mA

絶縁インターフェース

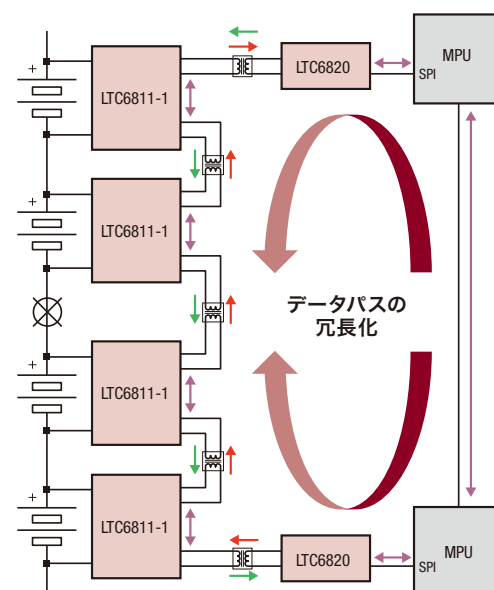
LTC6820 isoSPI絶縁型通信インターフェース

特長

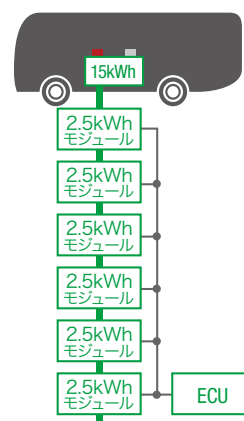
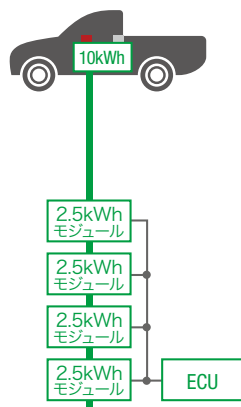
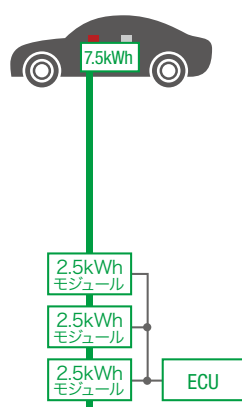
- ▶ 1Mbpsの絶縁型SPI通信
- ▶ トランスを使用したシンプルな絶縁差動通信
- ▶ EMIの影響を受けにくく、EMIの放射が少ない
- ▶ 動作温度範囲: -40°C~125°C
- ▶ 電源電圧範囲: 2.7V~5.5V



双方向デジチェーンによる通信ネットワークの強化



LTC6811 & LTC6820 ~システムの拡張性~

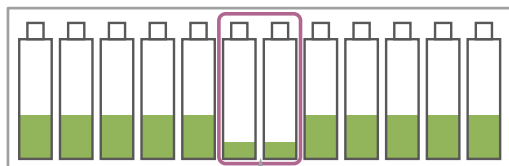


課題

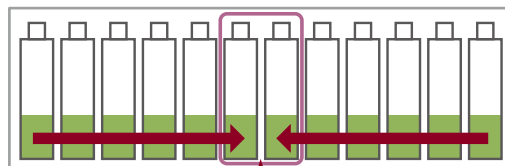
- ▶ セル均等化の効率
- ▶ ムダな電池を排し、スペース、コスト、重量を削減
- ▶ セル間の“温度差”による容量劣化

▶ アクティブバランス

エネルギー分配の高効率化と最適化



劣化後、低容量化したセルはより早く放電する



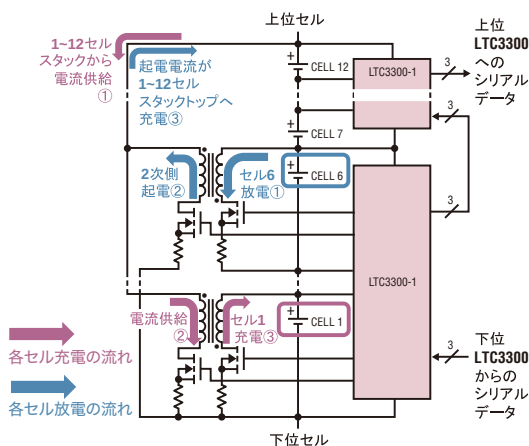
“アクティブバランス”は放電時にエネルギー分配を高効率、低損失で行い均等化する

LTC3300-1/2

高効率の双方向マルチセル・バッテリー・バランス

特長

- ▶ 双方向アクティブバランス
- ▶ バランス電流: 10A (外付FET)
- ▶ 1つのICで6セルの充放電
- ▶ 高効率: 92%
- ▶ 最小セル電圧: 2V (リン酸鉄Li対応)
- ▶ 1000V以上スタック総電圧対応
- ▶ LTC680xシリーズに対応

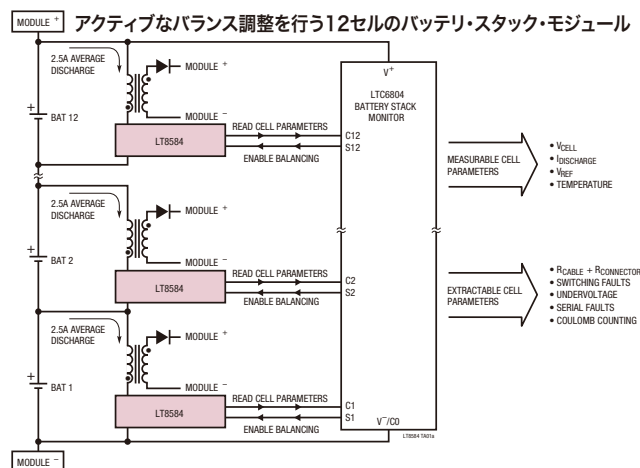


LT8584

モノリシック・アクティブ・セル・バランス

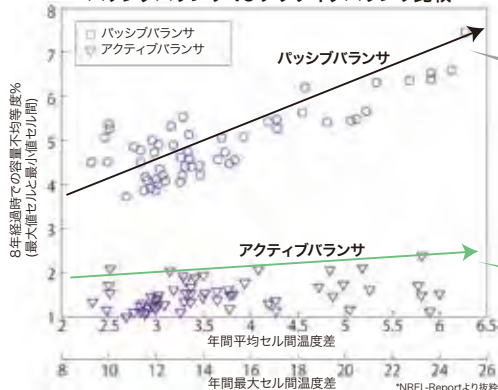
特長

- ▶ 6A/50Vのパワースイッチ内蔵 = 回路設計上の複雑さを軽減
- ▶ セルの平均放電電流: 2.5A
- ▶ LTC680xファミリとシームレスに統合 = 追加のソフトウェア不要



バッテリーパック内、セル間の温度を均一に保つ必然性とは

パッシブバランス vs アクティブバランス比較



⚠ バッテリー充放電時に温度、温度差のバラつきが発生

■パッシブバランスの場合

温度のバラつきは
バッテリーの容量変化の起因

セル間の温度差を小さく保つ
→セルの容量ミスマッチを避ける

＝複雑でコストのかかるバッテリーパック筐体の設計が必要

■アクティブバランスの場合

セル間の温度差によるバッテリーの容量変化の割合が小さい

＝シンプルで低コストなバッテリーパック筐体が可能

12Vバッテリー・センサ向けソリューション

課題

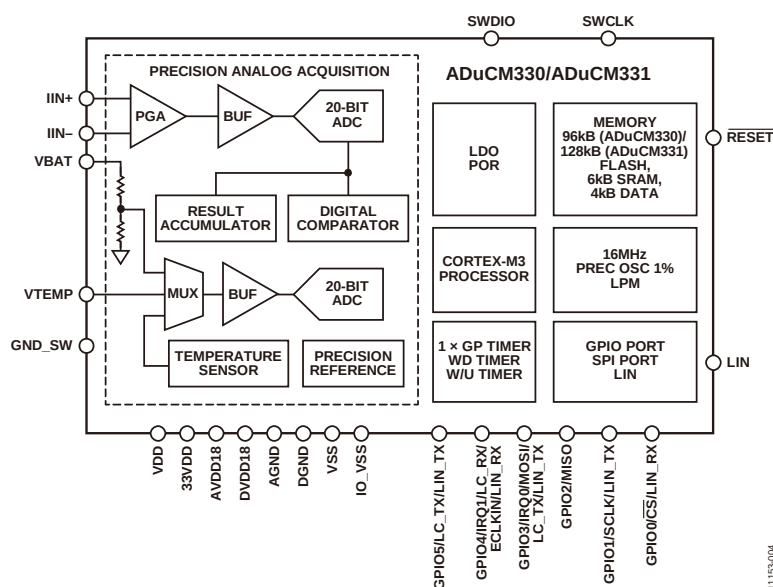
- ▶ システムの集積化
- ▶ センサの高精度化
- ▶ システムの高信頼性化

IBS(Intelligent Battery Sensor)用バッテリー・センサ

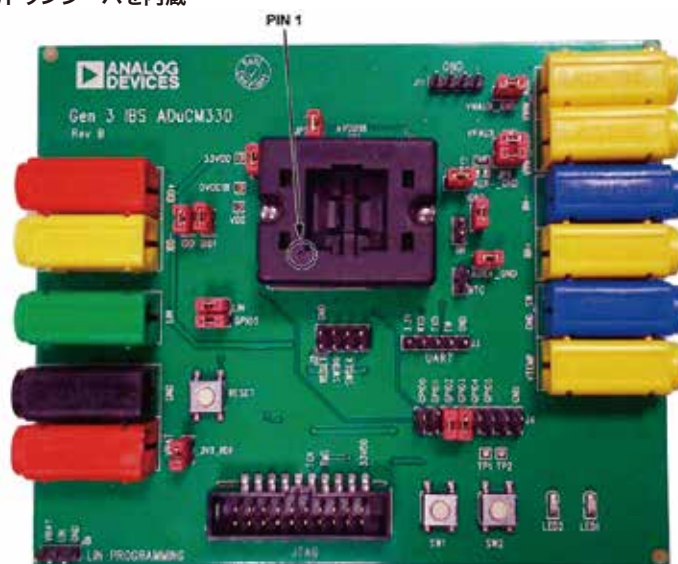
ADuCM330 車載用高精度統合バッテリー・センサ

特長

- ▶ 高精度A/Dコンバータ(ADC)
 - ▶ 電流、電圧もしくは温度の同時サンプリング
 - I-ADC 20ビットΣ-Δ(レンジ切り替えを最小限にする)
 - V/T ADC 20ビットΣ-Δ
 - ▶ 1Hz~8kHzの範囲でプログラム可能なADC変換レート
 - ▶ ±5 ppm/°Cのリファレンス電圧を内蔵
- ▶ 電流チャンネル
 - フル差動のバッファ付き入力
 - プログラマブル・ゲイン: 4~512
 - ADC絶対入力範囲: -200 mV~+300 mV
 - 電流アキュムレータ機能付きのデジタル・コンパレータ
- ▶ 電圧チャンネル
 - 12Vバッテリー入力用のバッファ付き減衰器を内蔵
- ▶ 温度チャンネル
 - 外付けと内蔵の温度センサ・オプション
- ▶ マイクロコントローラ
 - ARM Cortex-M3 32ビットプロセッサ
 - 1%精度の16.384MHz高精度発信器
 - コードのダウンロードとデバッグをサポートする
 - シリアル・ワイヤ・ダウンロード(SWD)ポート
- ▶ 車載用に認定されたローカル・インターコネクト・ネットワーク(LIN)トランシーバを内蔵
 - LIN 2.2互換のスレーブ、100kの高速ダウンロード・オプション
 - SAE J-2602互換のスレーブ
 - 低電磁放射(EME)
 - 高電磁耐性(EMI)



11153-004

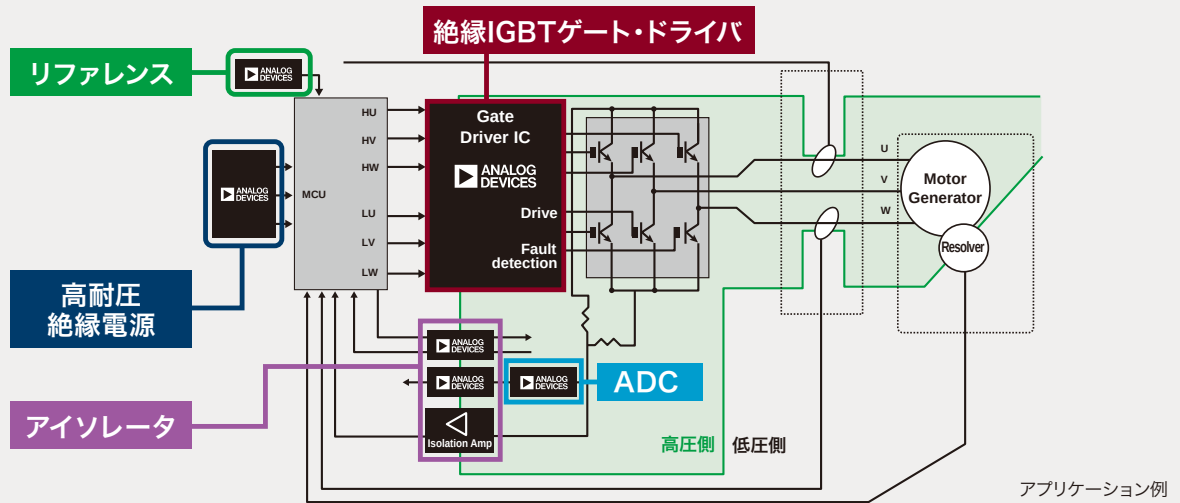


12900-001

インバータ/DC-DCコンバータ/車載充電器向けソリューション

課題

▶ソリューションサイズ ▶電圧/電流検出精度

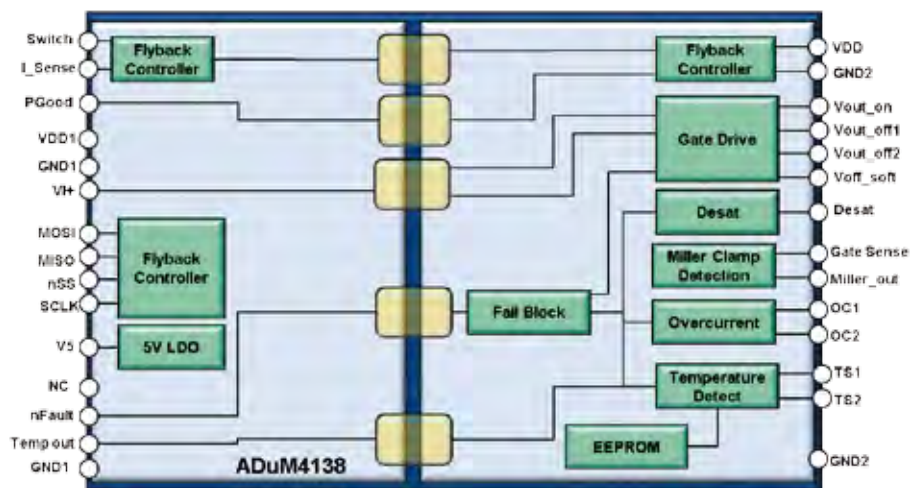


▶ 絶縁IGBTゲート・ドライバ

ADuM4138 高耐圧、フライバック・コントローラ内蔵、絶縁IGBTゲートドライバ

特長

- ▶ 絶縁耐圧: 5kVrms
- ▶ 動作電圧: 600Vrms
- ▶ 電源電圧範囲
 - 1次側: -0.3~60V
 - 2次側: -0.3~60V
- ▶ 最大負荷電流: 6A
- ▶ 分散型
- ▶ 出力電力デバイスの抵抗: <1Ω
- ▶ 2つの過電流保護方法
 - 不飽和度検出
 - スプリットエミッタ過電流検出
- ▶ ゲート電圧検出力付きミラークランプ出力
- ▶ 絶縁された故障出力
- ▶ 絶縁型温度センサ・リードバック
- ▶ 低伝搬遅延: 110ns(標準)
- ▶ 最小パルス幅: 50ns
- ▶ 動作接合部温度範囲: -40°C~150°C
- ▶ UVLO入出力
- ▶ 沿面距離: >6mm
- ▶ SIPインターフェース
- ▶ 28ピン SSOPパッケージ



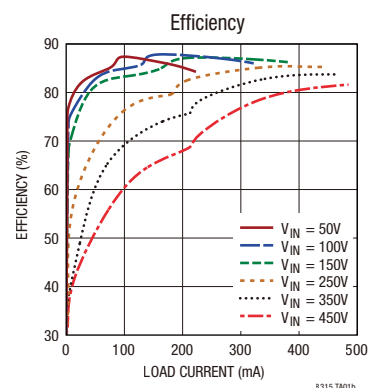
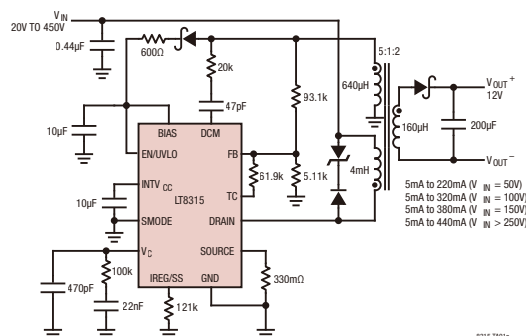
制御機能を内蔵し、小型回路を実現

▶ 高耐圧絶縁電源

LT8315 電源IC

特長

- ▶ 入力電圧範囲: 18V~560V
- ▶ 内部スイッチ耐圧 630V
- ▶ 出力電力: 15W
- ▶ プログラム可能な電流リミットとソフトスタート
- ▶ 短絡保護
- ▶ フォトカプラ不要の制御
- ▶ シャットダウン時の電流: 70μA

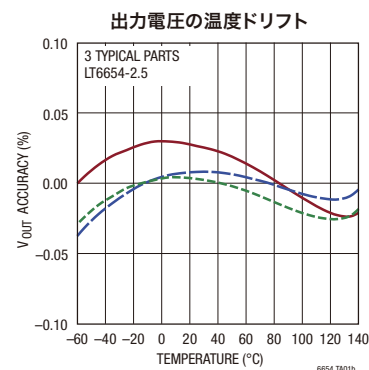
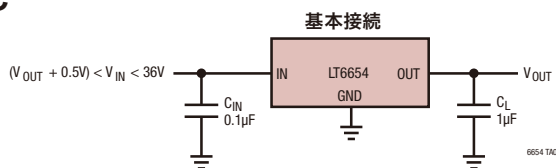


リファレンス

LT6654 高精度リファレンスIC

特長

- ▶ ドリフト: Aグレード: 最大10ppm/°C
Bグレード: 最大20ppm/°C
- ▶ 精度: Aグレード: 最大±0.05%
Bグレード: 最大±0.10%
- ▶ ノイズ: 1.6ppm_{p-p} (0.1Hz~10Hz)
- ▶ 電源電圧: 最大36V
- ▶ 熱ヒステリシス: LS8 15ppm (−40°C~125°C)
- ▶ 長期ドリフト (LS8): 15ppm/√kHr
- ▶ ラインレギュレーション (最大36Vまで): 最大5ppm/V



ADC

LTC2314-14 車載対応小型ADC

特長

- ▶ スループット・レート: 4.5Msps
- ▶ 内部リファレンス: 2.048V/4.096V (入力範囲を設定)
- ▶ SNR: 77.5dB
- ▶ 消費電流: 4.5Mspsおよび5Vで6.2mA
- ▶ 電源電圧範囲: 3V動作/5V動作
- ▶ スリープ時電流: 1µA未満
- ▶ 起動時間: 1変換サイクル以内 (ナップ・モード)
- ▶ デジタル/O電源電圧: 1.8V~5V
- ▶ SPI互換の高速シリアル/O
- ▶ 動作温度範囲: −40°C~125°C
- ▶ 8ピンTSOT-23パッケージ

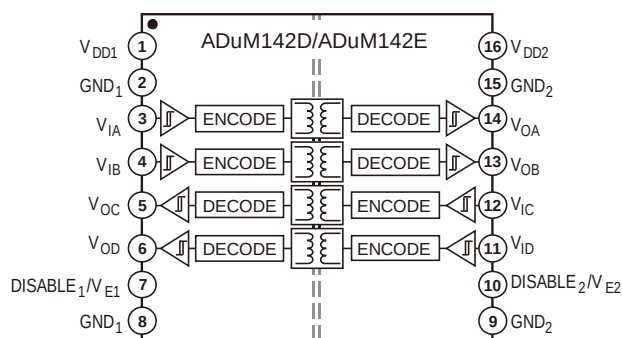
	500ksps	2.5Msps	4.5Msps	5Msps
14-Bit	2312-14	2313-14	2314-14	
12-Bit	2312-12	2313-12		2315-12
Power Consumption 3V/5V	8mW/14mW	14mW/26mW	18mW/31mW	19mW/32mW

スタンダード・デジタル・アイソレータ

ADuM142 強固なデジタル・アイソレータ

特長

- ▶ 高コモン・モード過渡電圧耐性: 100 kV/µs
- ▶ 放射ノイズ、伝導ノイズに対して高耐性
- ▶ 低伝搬遅延: 13ns max (5V動作) 15ns max (1.8V動作)
- ▶ 最大データ・レート: 150Mbps
- ▶ 互換性
ADuM140E1/ADuM141E1/ADuM142E1は
ADuM1400/ADuM1401/ADuM1402とピン・コンパチブル
- ▶ 低動的消費電力
- ▶ 1.8 V/ 5 Vのレベル変換
- ▶ 高温動作: 125°C
- ▶ ハイ又はローのフェイルセーフ・オプション
- ▶ RoHS 準拠の16ピン SOICパッケージを採用

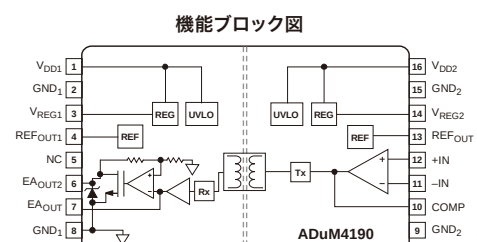
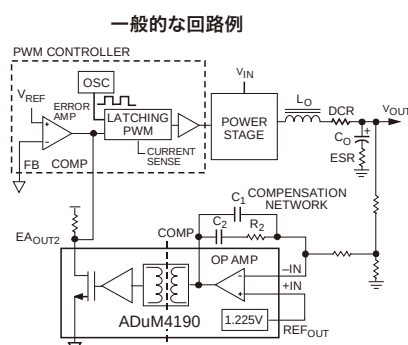


リニア・アイソレータ

ADuM4190 絶縁型 高安定エラー・アンプ

特長

- ▶ 高安定性:
初期制度: 0.5%
全温度範囲にわたる精度: 1%
- ▶ リファレンス電圧: 1.225V
- ▶ 低消費電力動作: 7mA (合計) 未満
- ▶ 広い電圧範囲: 3V~20V (VDD1とVDD2)
- ▶ -3dB 出力帯域幅: 400kHz (typ)
- ▶ 絶縁電圧: 5kVrms (強化タイプ)



エネルギー回生システム向けソリューション

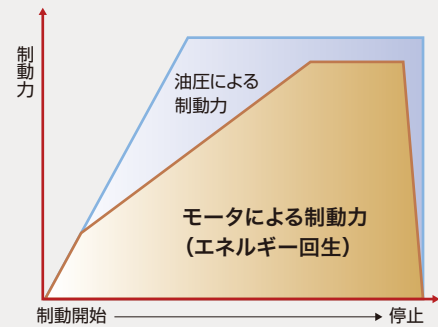
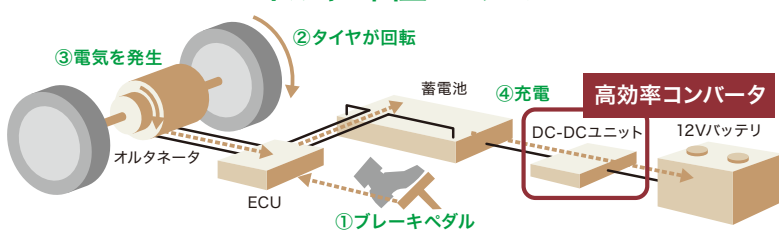
課題

▶ 大電力

▶ 効率

▶ ソリューションサイズ

エネルギー回生システム

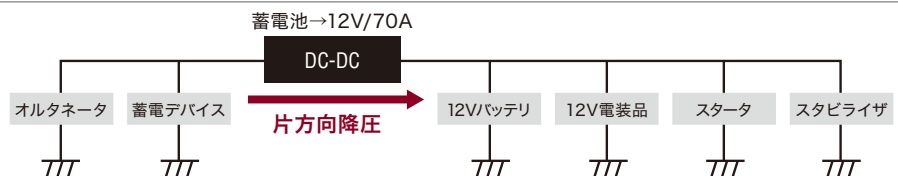


高効率コンバータ

LTC3892/LTC3892-1 60Vデュアル降圧DC-DCコントローラ

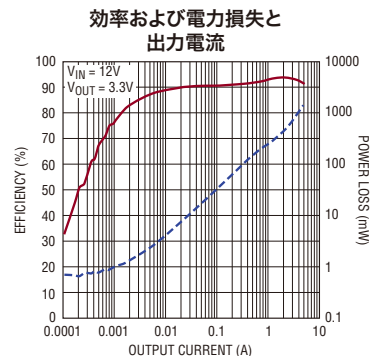
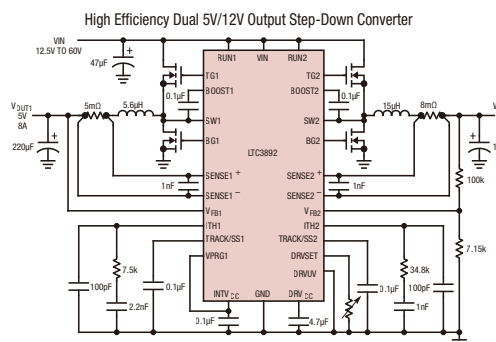
現行のエネルギー回生システム

- ▶ 入力電圧範囲: 24~48V
- ▶ 出力電圧: 12V/100A



特長 (LTC3892)

- ▶ 入力電圧範囲: 4V~60V
- ▶ 消費電流: $I_Q = 29\mu A$
- ▶ スイッチング周波数範囲: 50kHz~900kHz
- ▶ 効率: 最大95%
- ▶ 動作温度範囲: -40°C~150°C



LTC3871 高耐圧双方向 降圧/昇圧 DC-DCコントローラ

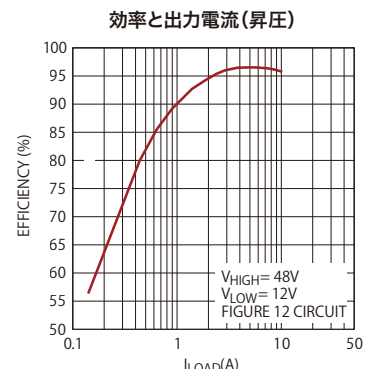
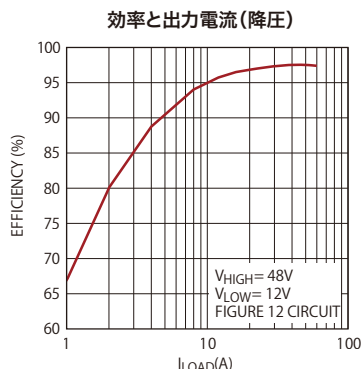
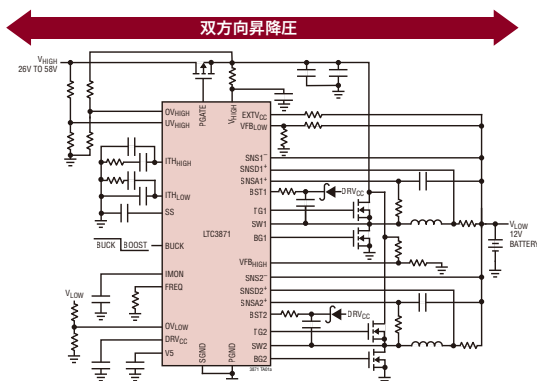
次世代のエネルギー回生システム

- ▶ 双方向の電力伝達が可能なソリューション



特長

- ▶ 蓄電デバイス側電圧範囲: 5V~100V
- ▶ 12Vバッテリー側電圧範囲: 1.2V~30V
- ▶ スイッチング周波数範囲: 50kHz~500kHz
- ▶ 効率: 最大97%
- ▶ 動作温度範囲: -40°C~150°C



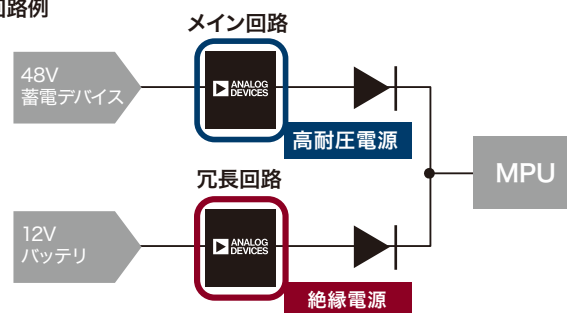
次世代マイルドハイブリッド向けソリューション

課題

▶ 高入力電圧 ▶ ソリューションサイズ ▶ 冗長回路



回路例

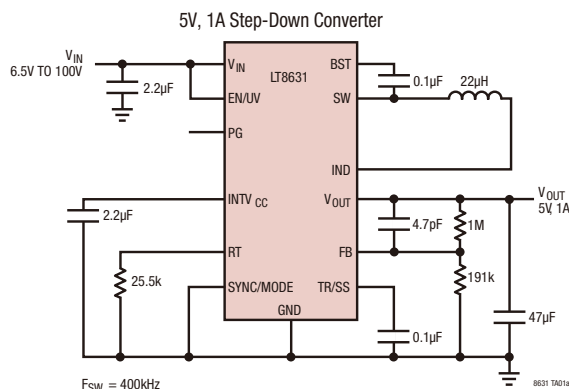


高耐圧電源

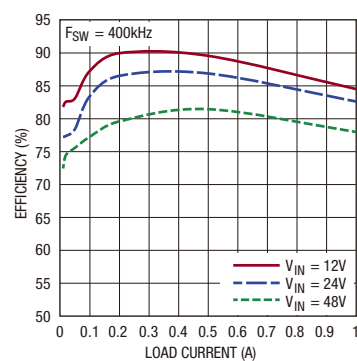
LT8631 100V、1A降圧レギュレータ

特長

- ▶ 入力電圧範囲: 3V~100V
- ▶ 出力電圧範囲: 0.8V~60V
- ▶ ドロップアウト: 99% (最大デューティ・サイクル時)
- ▶ 周波数範囲: 100kHz~1MHz
- ▶ プログラム可能な低電圧ロックアウト
- ▶ パワーグッド・フラグ
- ▶ 短絡保護
- ▶ シャットダウン電流: 5μA



効率および出力電流

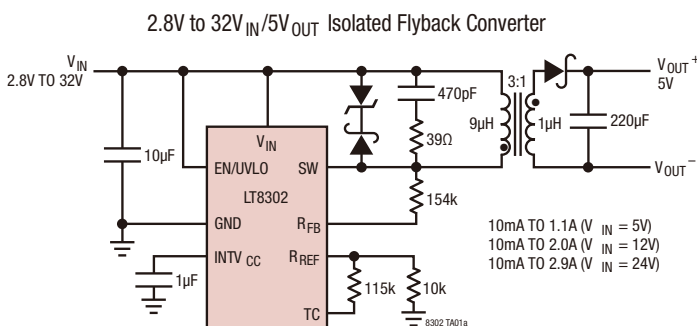


絶縁電源

LT8302 65V/3.6Aスイッチ内蔵、絶縁型フライバック・コンバータ

特長

- ▶ 入力電圧範囲: 2.8V~42V
- ▶ 消費電流: 106μA (スリープ・モード)、380μA (アクティブ・モード)
- ▶ レギュレーション用3次巻線、フォトカプラ不要
- ▶ 高負荷時でも疑似共振型バウンダリ・モードにより低EMIを実現



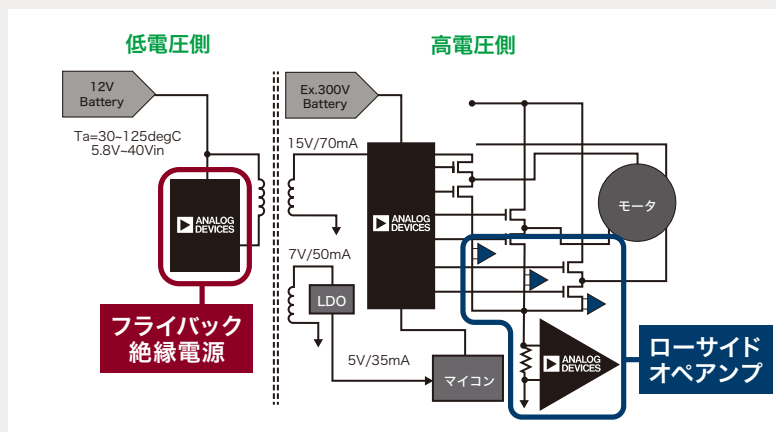
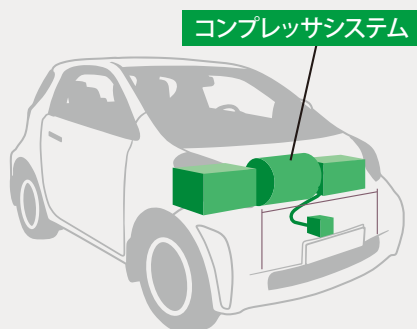
主な絶縁電源

型番	入力電圧範囲	パワースイッチ	パッケージ
LT3511	4.5V~100V	150V, 240mA	MS16E
LT3512	4.5V~100V	150V, 420mA	MS16E
LT3573	3V~40V	60V, 1.25A	MS16E
LT3574	3V~40V	60V, 0.65A	MS16
LT3575	3V~40V	60V, 2.50A	TSSOP16
LT3748	5V~100V	External NMOS	MS16
LT8300	6V~100V	150V, 0.26A	S5
LT8301	2.7V~42V	65V, 1.2A	S5
LT8302	2.8V~42V	65V, 3.6A	S8E
LT8304	3.0V~100V	150V, 2.0A	S8E

エアコン向けソリューション

課題

▶ 発熱 ▶ 安全設計 ▶ 絶縁 消費電流 ▶ ソリューションサイズ



▶ フライバック絶縁電源

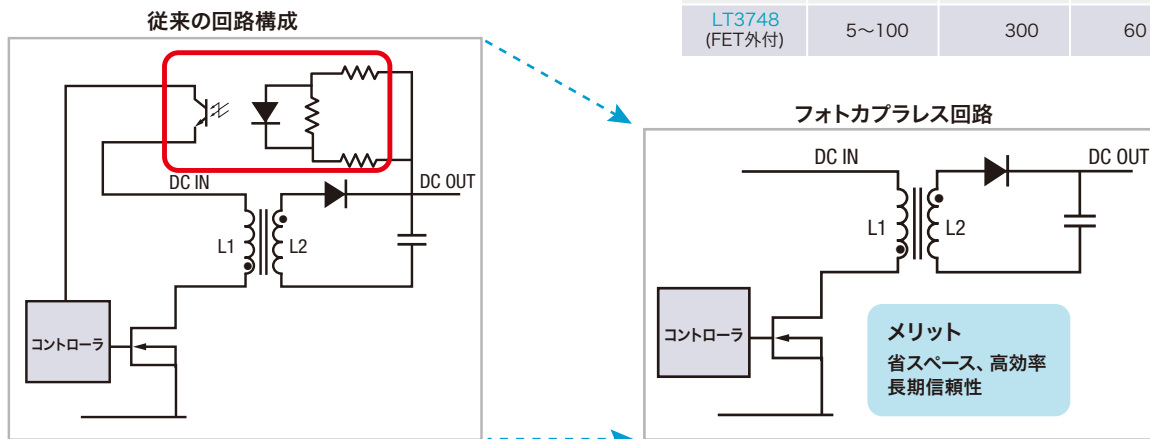
LT8301/8302 フォトカプラレス、絶縁フライバックコンバータ

特長 (LT8301)

- ▶ バウンダリモードでゼロスイッチング動作
- ▶ 入力電圧範囲: 2.7V~42V
- ▶ 低消費電流: 106 μ A(Slp), 380 μ A(Act)
15 μ A (SD時は2 μ A)
- ▶ 低ノイズ

型番	入力電圧 (V)	消費電流 Min / Max (μ A)	最大電力 (W)	パッケージ
LT8300	6~100	70/330	2.5	SOT23-5
LT8301	2.8~42	100/350	6	SOT23-5
LT8302	2.84~42	106/380	18	SO8E
LT8303	5.5~100	70/280	5	TSHOT23
LT8304	3~100	116/390	24	SOIC-8
LT3748 (FET外付)	5~100	300	60	MSE12 MSE16

従来構成 vs フォトカプラレス回路サイズ比較

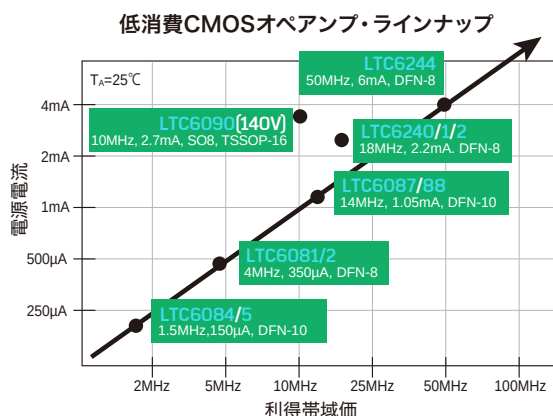
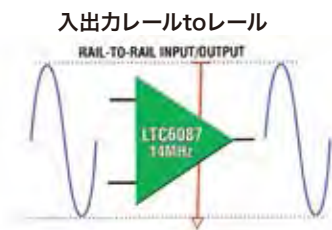


▶ ローサイド電流検出アンプ

LTC6087/6088 デュアル・クワッドCMOSアンプ

特長 (LTC6087)

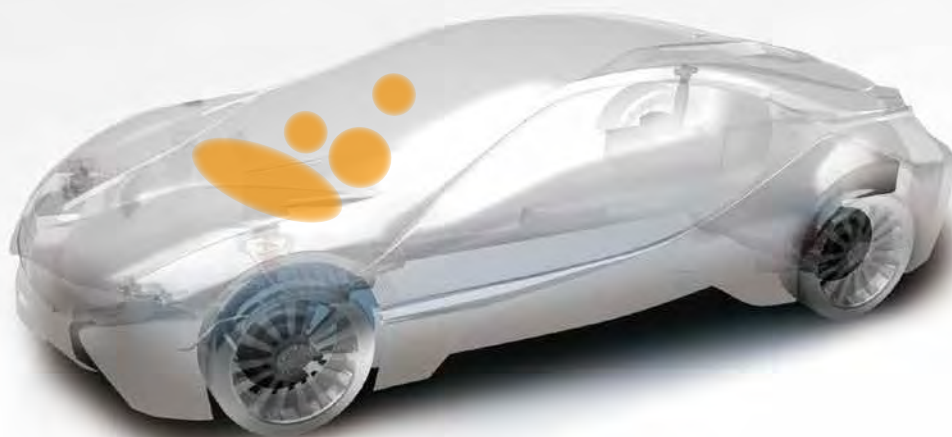
- ▶ ゲイン帯域幅積: 14MHz
- ▶ 消費電流: 1.05mA/アンプ
- ▶ 入出力レールtoレール
- ▶ 電圧オフセット: 最大 750 μ A
- ▶ 最大使用温度: 150 $^{\circ}$ C (Junc-Temp)



DIGITAL COCKPIT

デジタルコックピット

- ▶ アナログ・デバイスズの先進技術
 - ・ノイズ対策 Silent Switcher
 - ・省線化対策 A²B
- ▶ インフォテインメント向けソリューション
- ▶ ハイエンド・オーディオ向けソリューション
- ▶ メータ、ヘッドアップディスプレイ向けソリューション
- ▶ パーキングアシストシステム向けソリューション
- ▶ 電子ミラー向けソリューション
- ▶ ドライブレコーダ向けソリューション



ノイズ対策 Silent Switcher® (サイレント・スイッチャ)

さらなる低ノイズ化要求への対応

ADASや自動運転、LEDライティング、デジタルコックピットなど、分野を問わずクリーンな電源に対するニーズがあります。

その背景として、ADASや自動運転の進化を図るために、センシング精度の向上が求められています。電源系がクリーンでないとセンサが出力する微弱なアナログ信号にノイズが重畳し、認識精度に影響が及ぶ恐れが生じます。また、デジタルコックピットの登場やメタクラスタなどの進化に伴い、これらに距離の近いAMラジオやFMラジオに受信障害(雑音障害)が起りやすくなっていることも挙げられます。

これに対しアナログ・デバイセズは、スイッチングレギュレータ、**Silent Switcher**(サイレント・スイッチャ)を提案します。

スイッチング・レギュレータは電力変換効率には優れる一方で名前のとおりスイッチング動作によって内部電流に周期的な変化が発生し、これがEMIノイズの発生源になることが知られています。

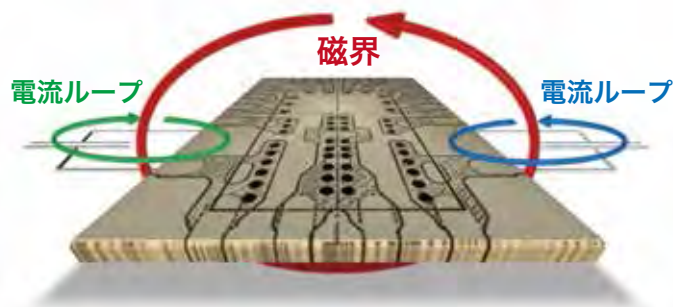
Silent Switcherは、SW端子をパッケージ中央に配置し、入力電源(VIN)、グランド(GND)の各端子をパッケージの左右対称に配置することにより、大電流が流れる電流ループ(ホットループ)を左右逆向きに形成。その結果、電流ループによって発生する電磁界の打ち消し合いが生じ、EMIノイズを大幅に低減します。

さらにサイレント・スイッチャ2では、左右の電流ループとコンデンサをパッケージに内蔵し最小化、最適化を実現。より低EMIノイズ特性を達成しました。

※本技術内容は特許取得済み

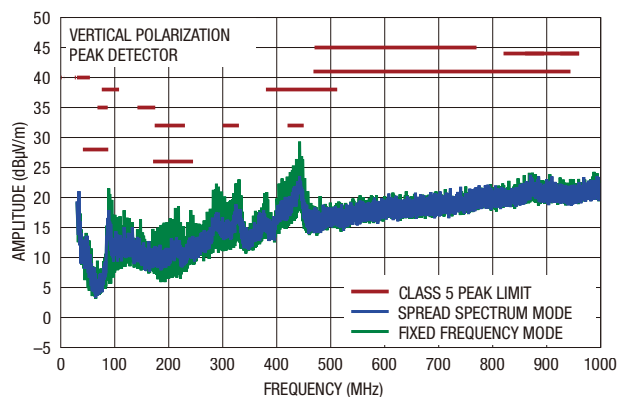
(米国特許番号: US8823345B2, 日本特許番号: JP5779213B2)

動作概念図



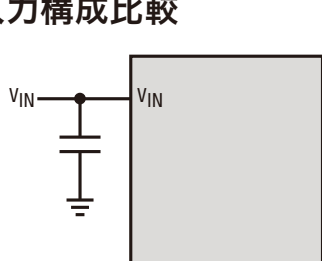
サイレント・スイッチャ2 EMI特性 (LT8640S)

CISPR25 Radiated Emission Test with Class5 Peak Limits
DC2202 demo board with EMI filter $V_{IN}=14V$, $V_{OUT}=5V/4A$, $f_{SW}=2MHz$

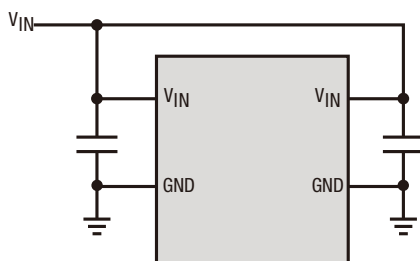


96405 G50a

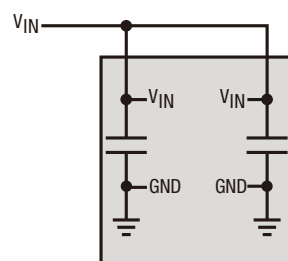
電源入力構成比較



従来のスイッチングレギュレータ



サイレント・スイッチャ LT8640



サイレント・スイッチャ2 LT8640S

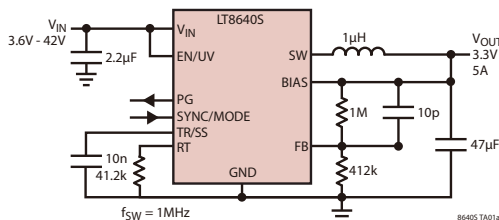
サイレント・スイッチャ2: 同期整流式 高効率 低EMI/EMC電源

LT8640S 42V/6A サイレント・スイッチャ2

特長

- ▶ 入力電圧範囲: 3.4V~42V
- ▶ 出力電流: 6A (ピーク7A)
- ▶ 消費電流: $I_Q = 2.5\mu A$
(12V入力で3.3V出力を安定化の場合)
- ▶ 効率: 96%(1MHz, 12V入力, 5V/2A出力時)
- ▶ 効率: 95%(2MHz, 12V入力, 5V/2A出力時)
- ▶ ドロップアウト電圧: 100mV (1A時)
- ▶ スwitchング周波数範囲: 200kHz~3MHz

スイッチとコンデンサ内蔵、
高速SWによる圧倒的な省スペース化



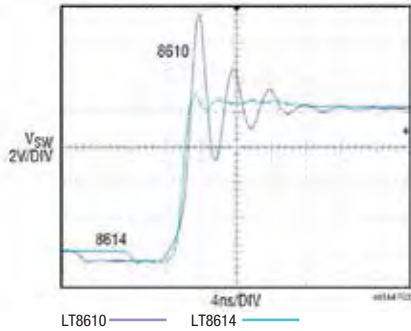
最新ラインナップ

型番	チャンネル数	出力電流
LT8608S	1ch	1.5A
LT8609S	1ch	2A (3Apeak)
LT8614	1ch	4A
LT8640	1ch	5A (7Apeak)
LT8640S	1ch	5A (7Apeak)
LT8650S	2ch	4A (6Apeak)

主な特長

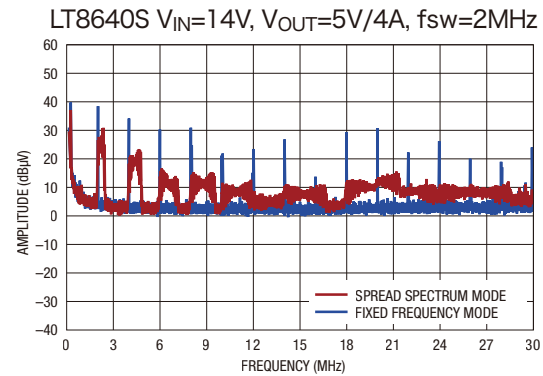
▶ オーバーシュートなし

低ノイズによりスイッチング特性自体を改善

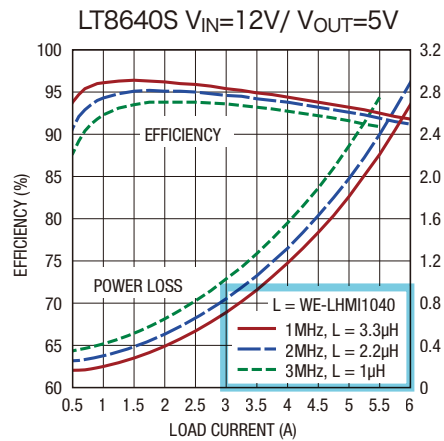


▶ スペクトラム拡散

スイッチング周波数を一定範囲で変化させ、ノイズエネルギーを一周波数に集中させず周辺の周波数に分散させることで、ノイズのピーク値低減

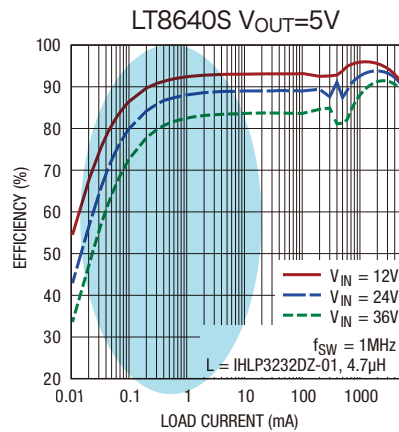


▶ 高スイッチング周波数での高い効率



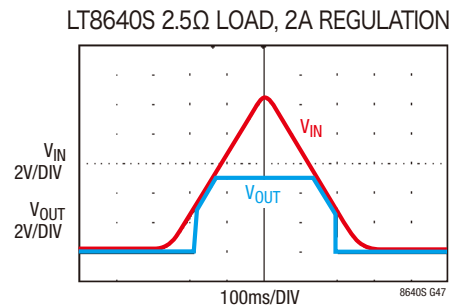
▶ 軽負荷時でも高効率

$V_{IN}=12V$, $V_{OUT}=5V/1mA$ 時に効率90%以上
軽負荷時の消費電流をデータシートスペック化



▶ ドロップアウト・モード

入力電圧(V_{IN})が出力電圧(V_{OUT})より低下しても、低ドロップアウトで出力可能



Silent Switcher ラインナップ

単出力

2 出力

μModule

※末尾Sの製品は
Silent Switcher2

24V商用車
(65 V_{IN})



LT8641

LT8645S

12V乗用車
(42 V_{IN})



LTM8073

LT8653S

LT8643S

LT8608S

LT8609S

LT8614

LT8650S

LT8640S

LTM8063

LTM8065

LTM8053

LT8640

LTM8003

2A

3A

4A

5A

6A

7A

8A

省線化対策 A²B (Automotive Audio Bus)

重く高価なオーディオケーブルを、安価な非シールド・ツイストペア線(UTP)化
重量軽減、コスト削減、先進のアプリケーションをシンプルな設計で実現



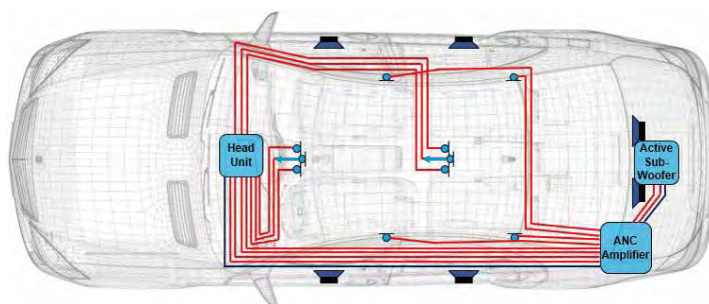
*Automotive
Audio Bus*

A²Bは、オーディオやコントロール・データをクロックや電源とともに非シールドのシングル・ツイストペア・ワイヤ(より対線)上で伝送することができます。これにより多彩な機能を備えた高度なインフォテインメント・システムを実現するとともに、配線が集中する車載アプリケーションのシステムコストを低減します。

トポロジーはデジチェーン(一筆書き)で、バスあたりの最大スレーブ数は10ノード、オーディオの最大チャンネル数は32チャンネル。ケーブルには安価で軽量な非シールド・ツイストペア・ケーブル(UTP)を使用することで、シールド付きの太いケーブルを必要とするアナログでの伝送と比較して、ハーネスのコスト、重量ともにそれぞれ数10分の1に削減できます。

データ伝送ビットレートは50Mbpsと高く、高音質なオーディオをマルチ・チャンネルで伝送するのにも十分な性能を持ち、電気的にはLVDS(小振幅差動信号)を採用。車載用途で懸念される電磁ノイズに関しては、同社内の試験において、CISPR25(2008)(ALSE法)など自動車に関連するさまざまなEMC規格を満たしています。

従来のアナログ配線による接続



— デジタル接続、CANバス
— アナログのシールド線

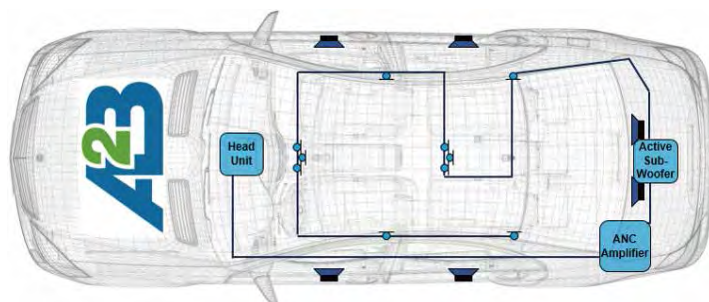


- ▶ 大量の高価なケーブル
- ▶ 多くの接続
- ▶ アナログ接続

シールドしたケーブル束

- ▶ 高重量
- ▶ 高コスト
- ▶ 複雑な構成
- ▶ 車種ごとの様々な組合せ
- ▶ 0.6kg/m, \$13/m

A²Bのデジタル配線接続



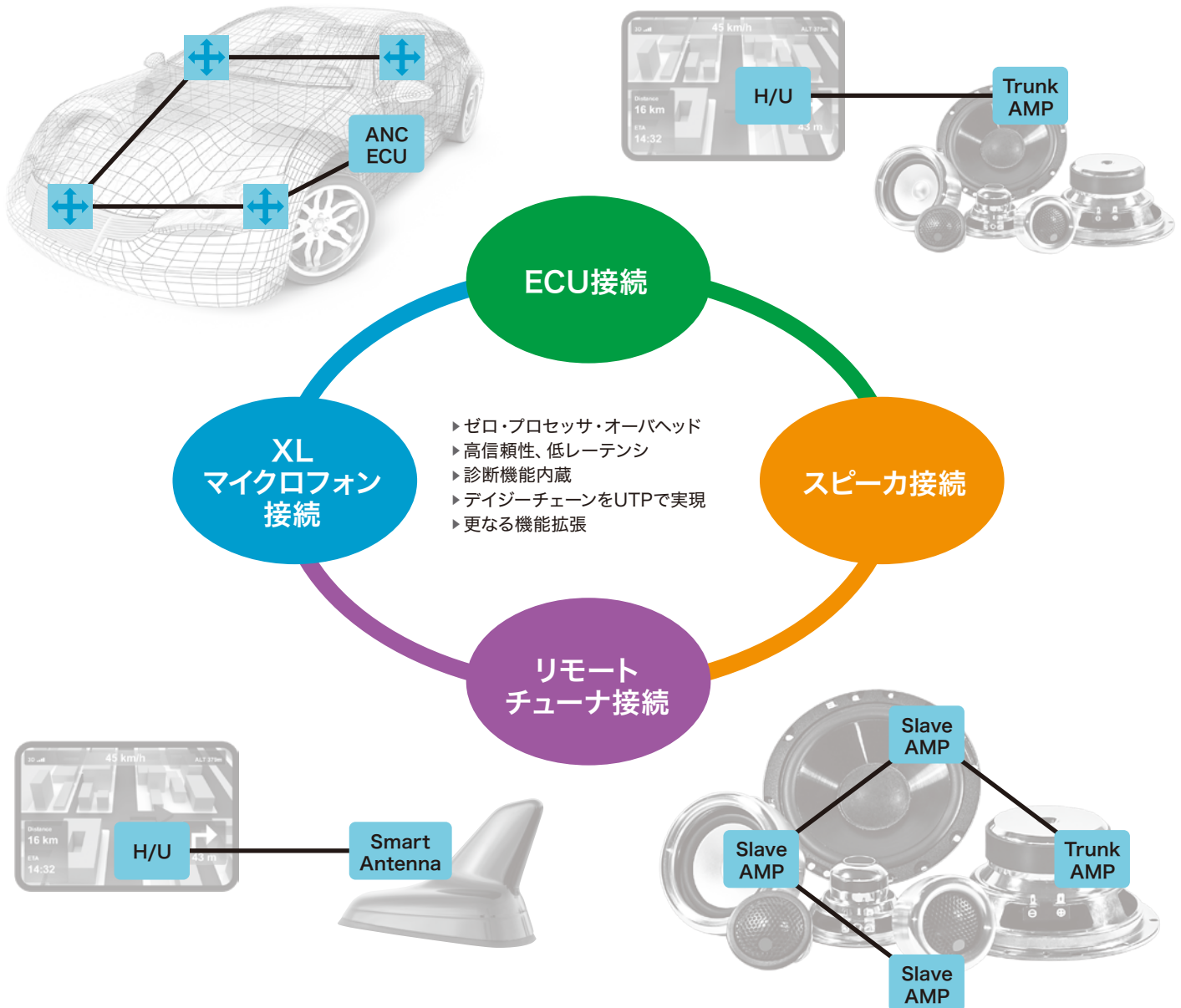
— デジタル接続、UTPケーブル、A²B



- ▶ 省配線、安価なUTPケーブル
- ▶ 重量軽減 → CO₂削減
- ▶ デジタル接続による堅牢性
- ▶ 最少接続
- ▶ ファントム給電マイクロフォン
- ▶ 双方向、低レーテンシ、広帯域
- ▶ 車載EMC, ESDに準拠

単一のUTPケーブル

- ▶ ケーブル重量 > 1/60
- ▶ ケーブルコスト > 1/75
- ▶ ケーブルコネクタコスト > 1/60
- ▶ 接続数 > 1/3
- ▶ 0.01kg/m, \$0.17/m

A²Bのデジタル配線接続

▶ トランシーバ

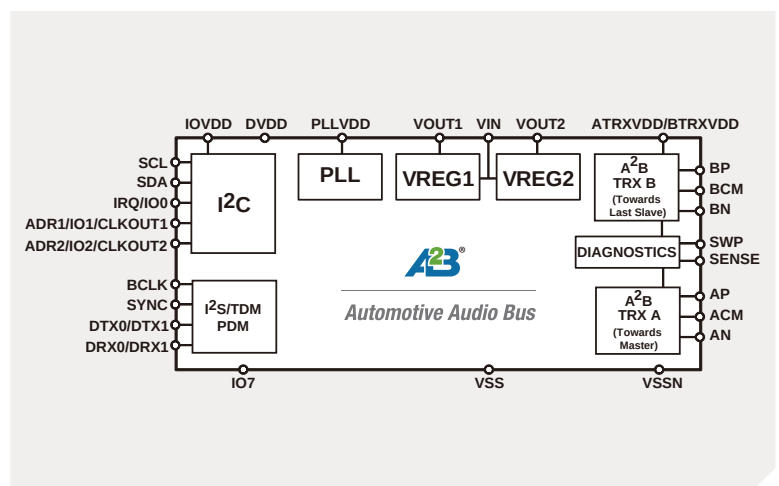
AD2425W A²B トランシーバ

特長

- ▶ 単一マスタ、複数スレーブ構成
- ▶ 通信距離: ノード間最大15m、全ケーブル長最大40m
- ▶ 同期データ
 - ・I²S / TDMマルチチャンネル
 - ・すべてのノードでクロック同期
 - ・低レイテンシでマスター・スレーブ間ならびにスレーブ・スレーブ間での通信を実現
- ▶ I²C通信による制御、ステータス情報
- ▶ 遠隔操作GPIO
- ▶ ファントム電源またはローカル電源スレーブノード
- ▶ SigmaStudioグラフィカルソフトウェアツールで設定可能

対象アプリケーション

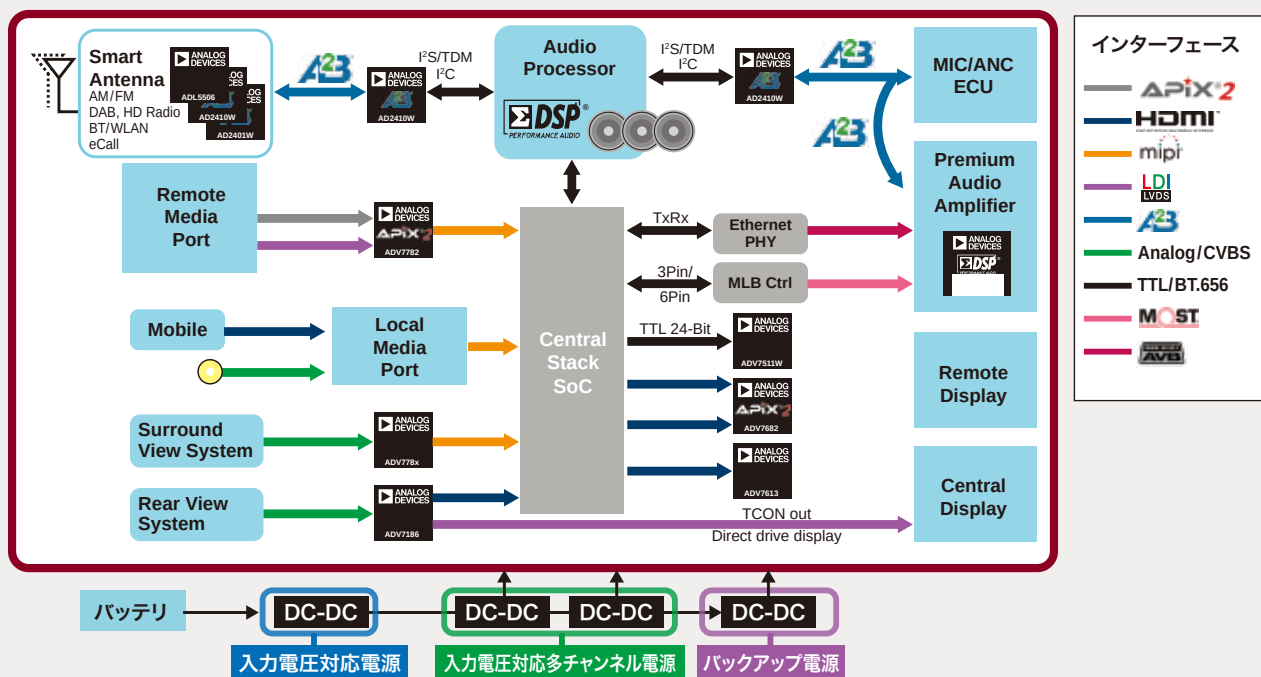
- ▶ 車載オーディオコミュニケーション
- ▶ アクティブ・ノイズ・キャンセレーション
- ▶ ハンズフリー・マイクロフォン



インフォテインメント向けソリューション

課題

- ▶ 普及機から高級機までのプラットフォーム化
- ▶ 様々なインターフェース形式要求対応(MOST, Ethernet AVB, A2B等)
- ▶ ソフトウェア開発リソース不足
- ▶ クランキング時の電圧低下対応
- ▶ 消費電流の低減
- ▶ 低ノイズ化
- ▶ 設置場所の小型化

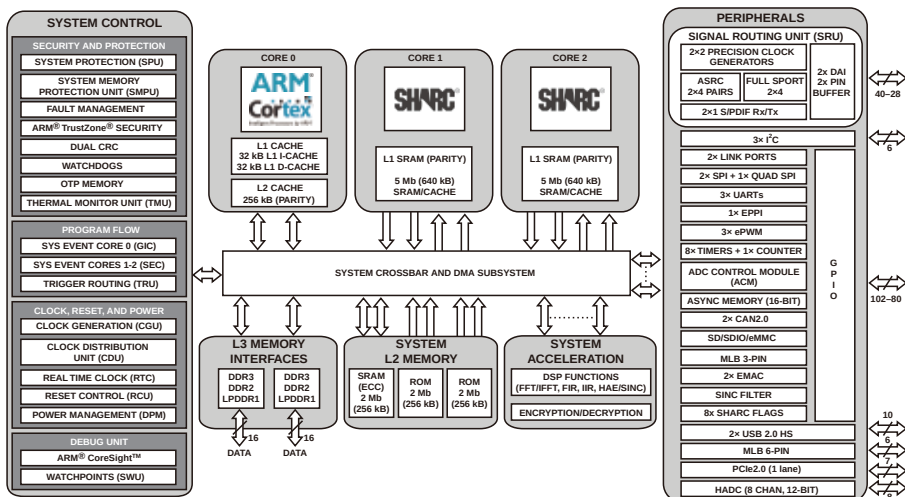


オーディオ・プロセッサ

ADSP-SC589 デュアル・コアDSP SHARC+とARM Cortex-A5 SOC

特長

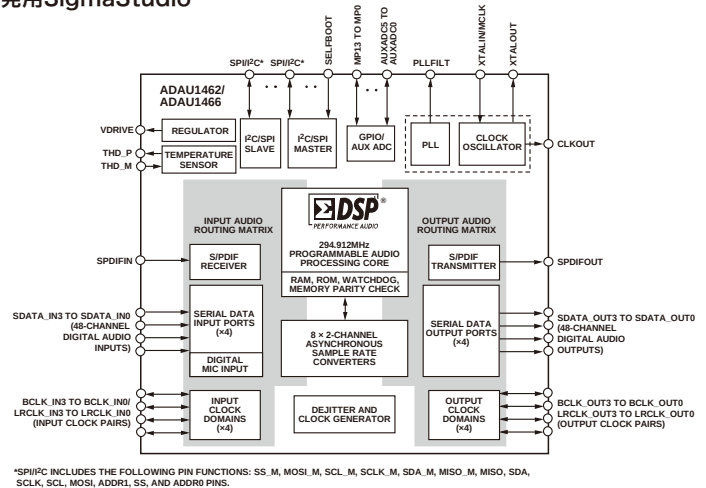
- ▶ デュアル・エンハンスト SHARC+浮動小数点高性能コア
500MHz(3.0GFLOPS)/コア
パリティ付き5Mビット(640KB)L1メモリ/コア
オプションのキャッシュ/SRAMモード
32ビット、40ビット、64ビット浮動小数点に対応
- ▶ ARMコア
450MHz ARM Cortex-A5(Neon/FPU付き)
32kByte/32kByteのL1命令/データ・キャッシュ
256kByteのL2キャッシュ
- ▶ 共用システム・メモリ
ECC保護付き256KB L2 SRAM
最大2個の高速メモリ・コントローラ
DDR3-900、DDR2-800、LPDDR(16ビット)
- ▶ 高度なハードウェア・アクセラレータ
FFT/IFFT(20 GFLOPS、1K-pt FFTあたり5μsec)
FIR/IIRフィルタとSINCフィルタ、ASRC
OTP付きセキュリティ暗号化エンジン
- ▶ 19mmx19mm 349/529 BGA(0.8mmピッチ)
パッケージ



ADAU1466 SigmaDSP コンパクト・デジタルオーディオ・プロセッサ 拡張メモリ内蔵

特長

- ▶ 高性能SigmaDSPコアにより、低レーテンシ・オーディオアプリケーションが可能
アクティブノイズキャンセリング(ANC)
エコーキャンセラとノイズリダクション(ECNR)サ라운드サウンドアルゴリズム
- ▶ 独自のグラフィカル統合開発環境(IDE)であるカスタム信号フローの開発用SigmaStudio
事前定義されたビルディングブロックの包括的なツールボックス
実績のあるソリューションによる設計時間の短縮
直感的なシステム設計
- ▶ 294.912MHz、32ビットSigmaDSPコア @1.2V
プログラムメモリ 24kWord
パラメータ/データRAM 80kWord
SIMD命令 6144サンプル @48kHz
デジタルオーディオ遅延プール 1,600ms @48kHz
- ▶ オーディオI/Oとルーティング
4つのシリアル入力ポート、4つのシリアル出力ポート
48チャンネル、32ビットデジタルI/O、サンプルレート192kHz
I2Sシリアルデータピンでの柔軟な設定、最大16チャンネルTDMフォーマット
1:8から7.75:1までの8ステレオASRCと139dBのダイナミックレンジ
ステレオ S/PDIF 入出力192 kHz
4つのPDMマイク入力チャンネル
マルチチャンネル、バイトアドレス可能なTDMシリアルポート

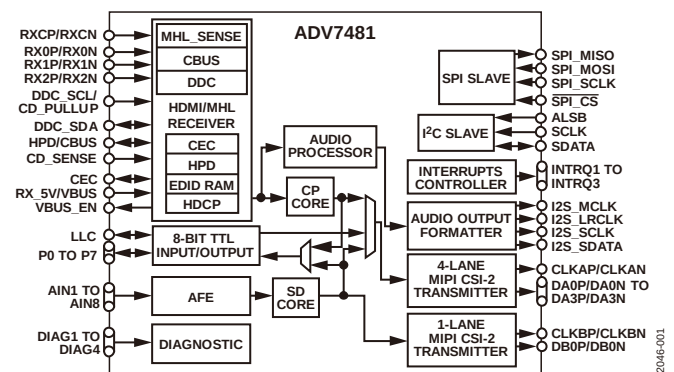


ビデオ製品

ADV7481 HDMI / MHLレシーバ、デュアル・モード、ビデオ・レコーダ内蔵

特長

- ▶ アナログ入力
世界中のNTSC / PAL / SECAMのカラー復調を自動検出でサポート
内蔵アンチエリアシング・フィルタ付きの8チャンネル・アナログ・ビデオ入力
- ▶ Mobile High-Definition Link(MHL)対応レシーバ
広帯域デジタル・コンテンツ保護(HDCP)の認証と読解をサポート
最大ピクセル・クロック周波数は75MHzで、最大720p / 1080i(60Hz)のHDTVフォーマットが可能
- ▶ 高分解能マルチメディア・インターフェース (HDMI) 対応レシーバ
HDCPの認証と読解をサポート
ピクセル・クロック周波数は最大162MHzであり、最大1080pの
HDTVフォーマットと最大UXGA(1600×1200@60Hz)の表示分解能が可能
- ▶ シリアル・デジタル・オーディオ出力インターフェース
I2S準拠、左詰めと右詰めのオーディオ出力モード
8チャンネルTDM出力モードあり
- ▶ 2つのMobile Industry Processor Interface(MIPI)の
カメラ・シリアル・インターフェース2(CSI-2)トランスミッタ
HDMI / MHL / SDP / デジタル入力ポートの信号用に4レーン・トランスミッタ
Standard Definition Processor(SDP)信号用に1レーン・トランスミッタ
- ▶ 8ビット・デジタル入力 / 出力ポート

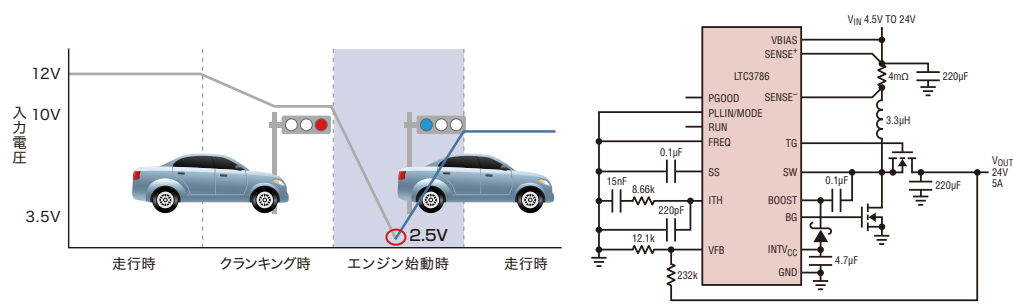


▶ クランキング時の入力電圧低下対応電源

LTC3786/LTC3787/LTC3788/LTC7812/LTC7813 昇圧コントローラ

特長 (LTC3786)

- ▶ 入力電圧範囲: 2.5 (4.5) V~38V
- ▶ 出力電圧: 最大60V
- ▶ 消費電流: 55μA
- ▶ 同期整流式DC-DCコンバータ
- ▶ 100%デューティサイクル



主な入力電圧低下対応 昇圧／昇降圧電源IC

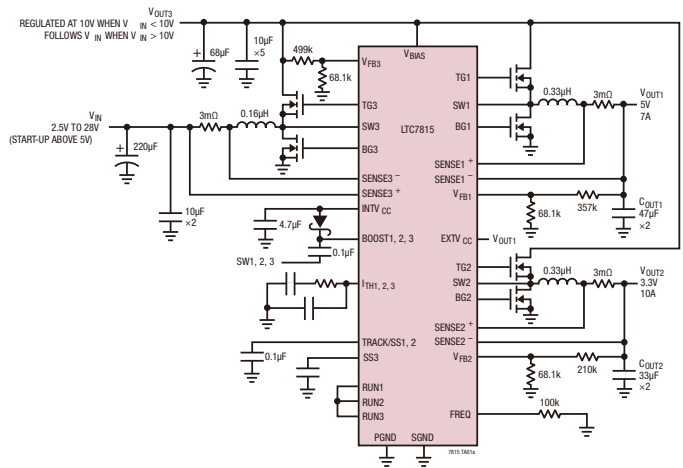
型番	説明	入力電圧範囲	出力電圧	サイズ・パッケージ
LTC3788/LTC3788-1	同期整流式昇圧コントローラ	4.5V~38V	最大60V	5mm×5mm QFN-32およびSSOP-28パッケージ
LTC3787	同期整流式昇圧コントローラ	4.5V~38V	最大60V	5mm×5mm QFN-28およびSSOP-28パッケージ
LTC7812/7813	同期整流式昇降圧コントローラ	4.5V~38/60V	最大24/60V	5mm×5mm QFN-32パッケージ

▶ 電圧低下対応+多チャンネル電源

LTC7815 2チャンネル降圧コントローラ+昇圧コントローラ

特長

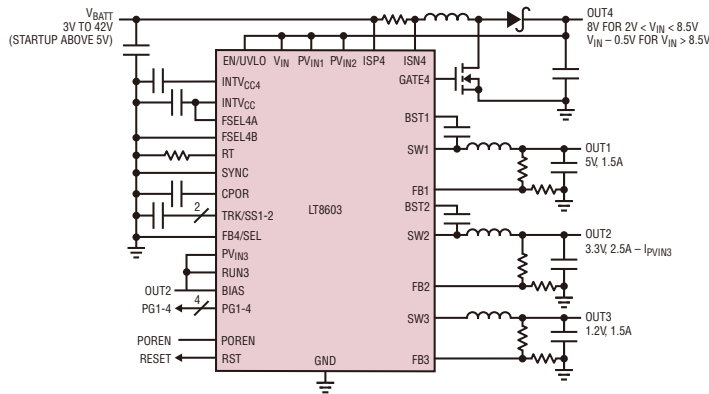
- ▶ 入力電圧範囲: 4.5V~38V
- ▶ クランク時に2.5Vまで出力動作可能
- ▶ 消費電流: $I_Q = 28\mu A$ (1チャンネルがオンの時)
- ▶ 電流検出方法: RSENSEまたはコイルのDCR
- ▶ 周波数範囲: 320kHz~2.25MHz
- ▶ 100%デューティサイクルが可能な同期MOSFET
- ▶ バースト・モード動作時でも昇圧可能



LT8603 プリブースト付き3チャンネル降圧電源

特長

- ▶ 入力電圧範囲: 3.0V~42V (起動時は5V以上必要)
- ▶ 入力電圧が3Vまで低下しても動作可能
- ▶ 降圧電源 3チャンネル内蔵 (出力電流: 2.5A, 1.5A, 1.5A)
- ▶ スイッチング周波数範囲: 250kHz~2.2MHz



主な入力電圧低下対応 多チャンネル電源IC

型番	説明	入力電圧範囲	出力電圧	サイズ・パッケージ
LTC3859AL	2出力同期整流式降圧／昇圧コントローラ	4.5V~38V	50kHz~900kHz	5mm×7mm QFN-38およびTSSOP-38/パッケージ
LTC7815	2出力同期整流式降圧／昇圧コントローラ	4.5V~38V	320kHz~2.25MHz	5mm×7mm QFN-38
LT8603	FET内蔵3出力同期整流式降圧／昇圧コントローラ	3.0V~42V	250kHz~2.2MHz	6mm×6mm QFN-40

セカンダリ向け多チャンネル電源

LTC3374A 並列可能な8チャンネル降圧電源

特長

- ▶ 入力電圧範囲: 2.25V~5.5V (8チャンネル独立)
- ▶ 出力電圧範囲: 0.8V ~ V_{IN}
- ▶ VFB 精度: $\pm 1\%$
- ▶ 最大並列数: 4 (最大4Aまで)
- ▶ パワーグッド精度: $\pm 1\%$
- ▶ 高精度のイネーブル・ピンしきい値によるシーケンス制御
- ▶ 発振周波数範囲: 1MHz~3MHz (デフォルト値2MHz)
- ▶ ダイ温度モニタ
- ▶ 熱特性が改善された38ピン (5mm×7mm) QFNおよびTSSOPパッケージ

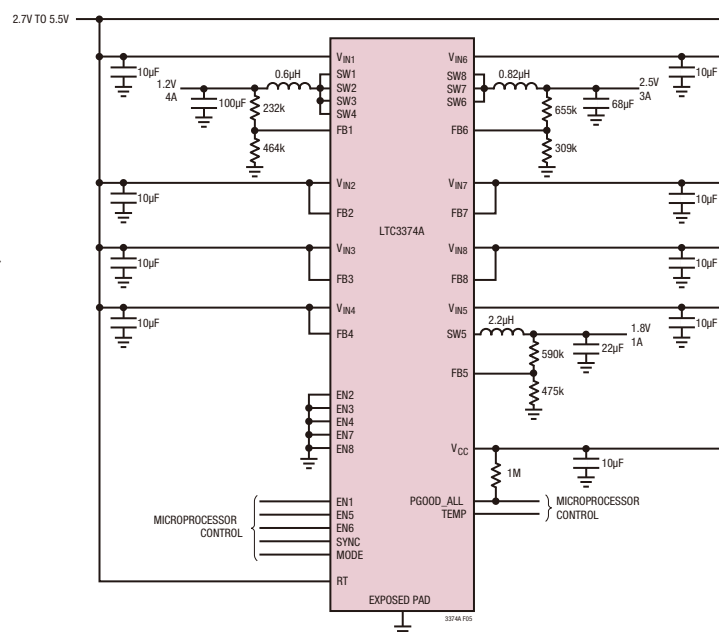
最大出力4Aまでであれば、組み合わせ可能

例1 4A + 3A + 1A

例2 3A + 2A + 2A + 1A

例3 3A + 3A + 1A + 1A

⋮



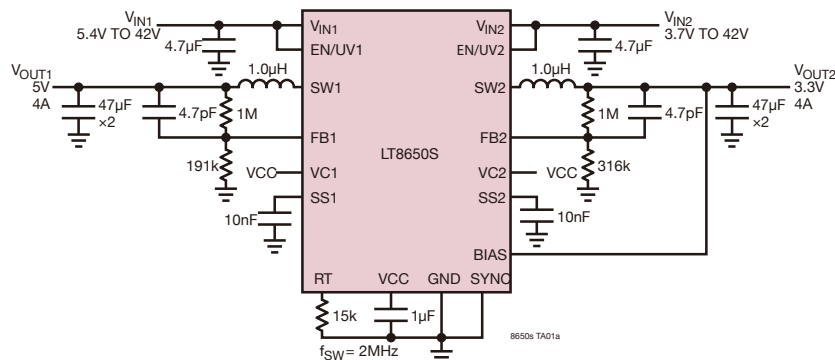
バックアップ電源

LT8650S 42V/4A 2チャンネル サイレント・スイッチャ2

特長

- ▶ Silent Switcher2 アーキテクチャ
- ▶ 入力電圧範囲: 3.0V~42V
- ▶ 各チャンネルの出力電流: 4A (ピーク6A)
- ▶ 消費電流: $I_Q = 6.2\mu A$
(12V入力で3.3V出力を安定化の場合)
- ▶ 出力リップル: $< 10mV_{P-P}$
- ▶ 効率: 94.4% (2MHz, 12V入力, 5V/2A出力時)
- ▶ 効率: 92.5% (2MHz, 12V入力, 5V/4A出力時)
- ▶ ドロップアウト電圧: 200mV (1A時)
- ▶ スイッチング周波数範囲: 200kHz~3MHz

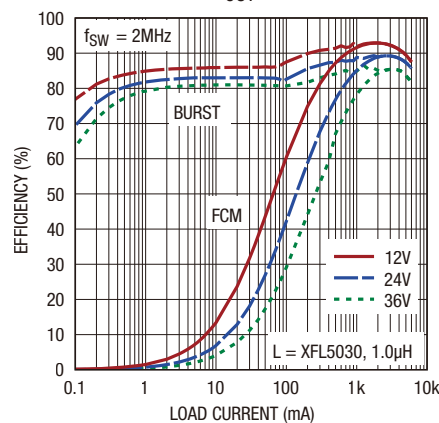
5V/4A, 3.3V/4A 2MHz Step-Down Converter



サイレント・スイッチャ2 シリーズ (4A~)

型番	チャンネル数	出力電流
LT8640S	1ch	6A _{typ} (7A _{peak})
LT8643S	1ch	6A _{typ} (7A _{peak})
LT8650S	1ch	4A _{typ} (6A _{peak})

3.3V_{OUT} の効率



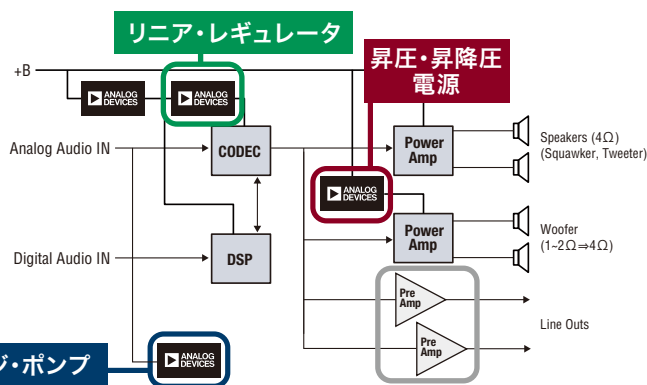
ハイエンド・オーディオ向けソリューション

課題

▶ 高効率化

▶ 大容量化

▶ 音質改善



昇圧電源

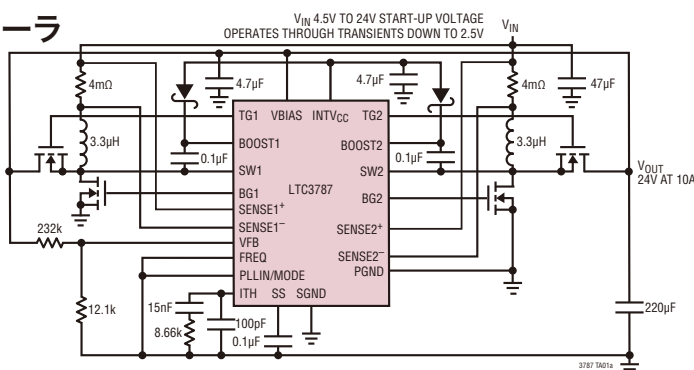
LTC3787/LTC3788 2フェーズ昇圧コントローラ

特長 (LTC3787)

2フェーズ動作により、入力/出力容量と電源によるノイズを低減

- ▶ 入力電圧範囲: 4.5V~38V、起動後は最低2.5Vで動作
- ▶ 出力電圧: 最大60V
- ▶ リファレンス電圧: 1.2V (±1%精度)
- ▶ 100%デューティサイクルが可能な同期MOSFET
- ▶ 低消費電流: 135μA
- ▶ フェーズロック可能な周波数範囲: 75kHz~850kHz
- ▶ 消費電流: $I_Q < 8\mu A$ (シャットダウン時)

※LTC3897: サージ・逆接保護機能付きもラインナップ



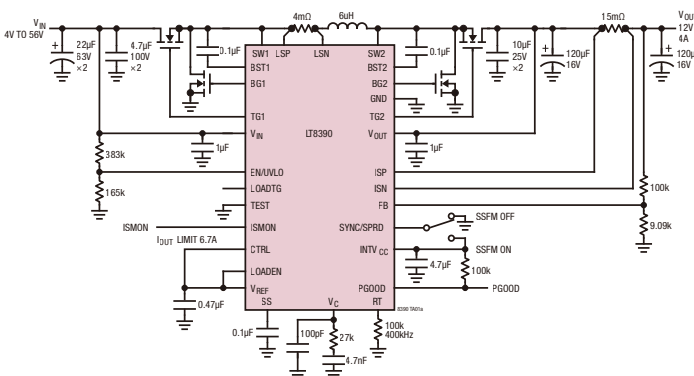
昇降圧電源

LT8390/LT8390A 60V4スイッチ昇降圧コントローラ

特長

4スイッチのシングル・インダクタ・アーキテクチャにより、出力電圧より高い、低い、または等しい入力電圧が可能

- ▶ 同期スイッチング: 最大98%の効率
- ▶ 独自のピーク降圧ピーク昇圧電流モード
- ▶ 入力電圧範囲: 4V~60V
- ▶ ±1.5%の出力電圧精度: 1V (V_{OUT} 60V)
- ▶ モニタ付き入力電流または出力電流の精度: ±3%
- ▶ スプレッド・スペクトラム機能により低EMIを実現
- ▶ 露出パッド付き28ピンTSSOPおよび28ピンQFN (4mm×5mm) パッケージ

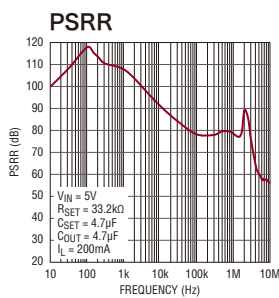


リニア・レギュレータ

LT3042 リニア・レギュレータ

特長

- ▶ 入力電圧範囲: 1.8V~20V
- ▶ 出力電圧範囲: 0V~15V
- ▶ 出力電流: 200mA
- ▶ RMSノイズ: 0.8μVrms (10Hz~100kHz)
- ▶ 並列接続可能
- ▶ スポット・ノイズ: 2nV/√Hz (10kHz時)
- ▶ PSRR: 79dB (1MHz時)

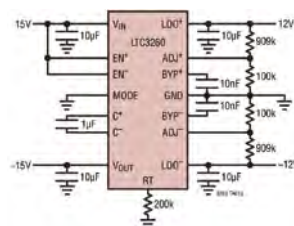


チャージ・ポンプ

LTC3260 正負出力チャージ・ポンプ

特長

- ▶ 入力電圧範囲: 4.5V~32V
- ▶ 最大出力電流: 100mA
- ▶ 低ノイズポスト・レギュレータ出力: 最大50mA
- ▶ 低ノイズの独立した正電圧 LDOレギュレータ (最大50mA)



低リップルを実現
出力段LDO付き

PSM(パワー・システム・マネージメント)を使用した提案

PSMとは

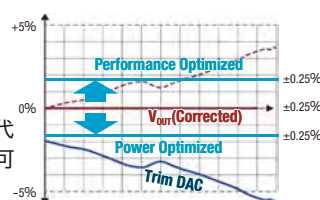
デジタルインターフェース(PMBus)を介し、任意に出力電圧を設定したり、入出力電圧や電流などの状態を読み取ることができる、パワー・システム・マネージメント(PSM)。コアとなる電源ブロックは、実績のあるアナログ方式のまま、デジタルで制御するハイブリッド方式の新電源ソリューション。すでに国内外で多数の採用実績があり、設計だけでなく、生産、品質保証、そして商品マーケティング部門のいずれにもメリットを提供。

特長

▶ 出力電圧の最適化

温度・経時ドリフトを補正し
電圧マージンを削減可能

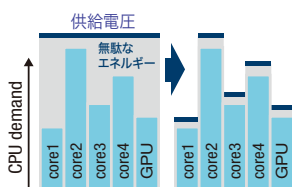
先端プロセス28nmから、次世代
20nm、次々世代14nmまで利用可
能な電圧精度



▶ ダイナミックな電圧調整

消費電力の削減

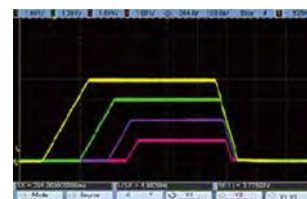
最先端LSI/FPGAで主流となりつつ
ある、コア電圧の動的制御に対応



▶ シーケンス

ハードウェアの変更不要

最先端LSI/FPGAで要求
される、電源立ち上がり、立
下りのシーケンスをソフト
ウェアで設定可能



▶ システムモニタリング

フォルトログを内蔵メモリに保持

負荷となるLSI/FPGAなど
への電力供給をモニタし、
故障を事前に検知、保守作業
の簡素化を実現

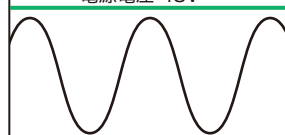
ステータス・フォルトモニタリング

- ▶ 入出力フォルトモニタ
- ▶ OV/UV/OCモニタ
- ▶ 内蔵EEPROMに
フォルトログ



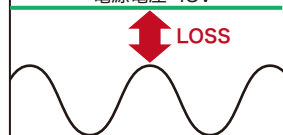
▶ フルパワー時

電源電圧 48V

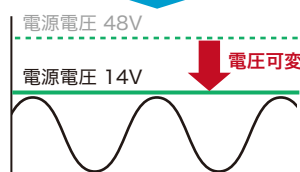


▶ 実使用時(例)

電源電圧 48V



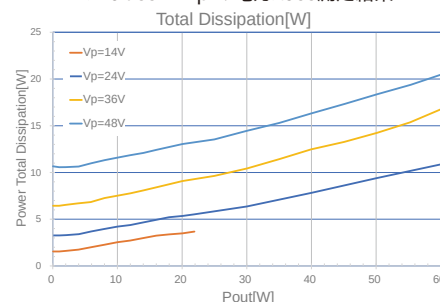
+PSM



昇圧電源の出力電圧を48Vから14Vに変動させることにより
D-class Amp 1個につき10W程度の削減が可能

D-class Amp 6個で60Wの削減!

D-class Amp の電力Loss測定結果

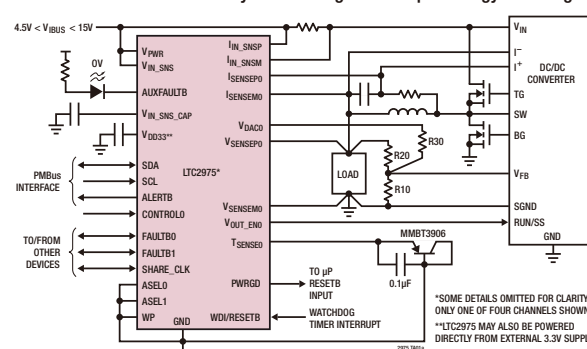


LTC2975 4チャンネルPMBusパワー・システム・マネージャ

特長

- ▶ 4つの電源でのシーケンス制御、調整、マーゼニング、およびモニタリング
- ▶ フォルトの管理、遠隔測定値のモニタ、およびフォルト・ログの作成
- ▶ PMBus™準拠のコマンド・セット
- ▶ LTpowerPlay™ GUIでサポート
- ▶ 電源のマーゼニングまたは調整の精度: 目標値の0.25%以内
- ▶ 入力電流をモニタ (±1%) してエネルギーを蓄積
- ▶ チャンネルごと的高速OV/UVおよびOCスーパーバイザ
- ▶ 複数のLTC PSMデバイスにまたがるシーケンシングとフォルト管理の連携
- ▶ 内蔵のEEPROMへの自動フォルト・ログ機能
- ▶ ソフトウェア追加不要の自律動作

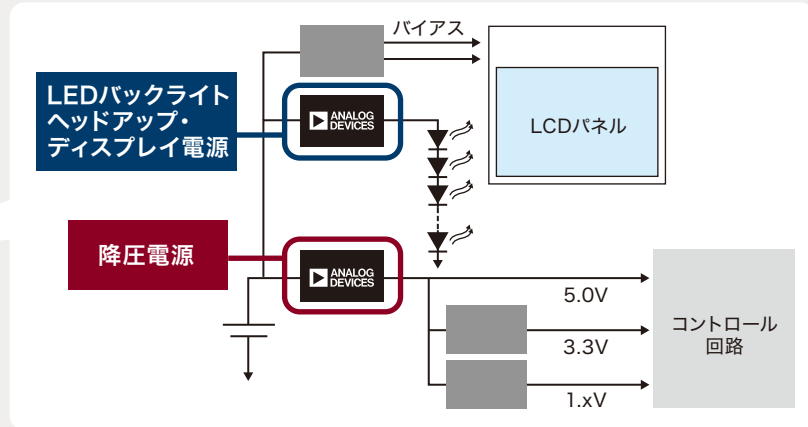
4-Channel PMBus Power System Manager with Input Energy Metering



メータ、ヘッドアップディスプレイ向けソリューション

課題

- ▶ 電流増加
- ▶ 低入力電圧
- ▶ ノイズ
- ▶ クランキング対応



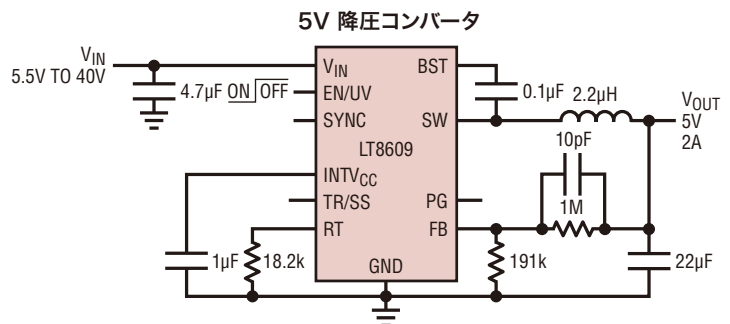
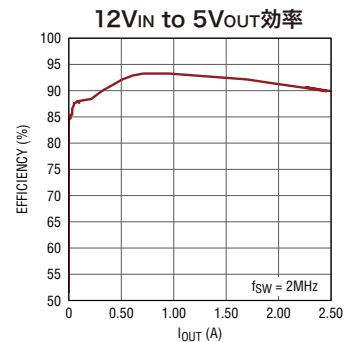
▶ 降圧電源

LT8609A 42V/2A 降圧コンバータ

特長

- ▶ 入力電圧範囲: 3.0V~42V
- ▶ 消費電流: 2.5μA (バースト・モード動作時)
- ▶ スプレッドスペクトラム (周波数拡散) 機能
- ▶ 低EMI/EMC放射
- ▶ 効率: 93%
- ▶ 出力リップル: 10mV未満
- ▶ 低ドロップアウト

型番	入力電圧範囲	出力電流	消費電流
LT8609A	3.0V~42V	2A	2.5μA
LT8610	3.4V~42V	2.5A	2.5μA
LT8620	3.4V~65V	2A	2.5μA
LT8610A/AB	3.4V~42V	3.5A	2.5μA
LT8610AC	3V~42V	3.5A	2.5μA
LT8601	3V~42V	1.5A / 2.5A	30μA
LT8602	3V~42V	1.5A / 2.5A	30μA
LT8616	3.4V~42V	1.5A / 2.5A	6.5μA

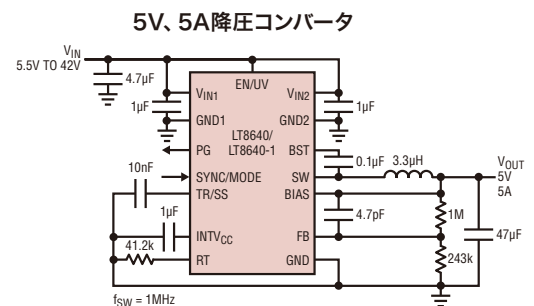
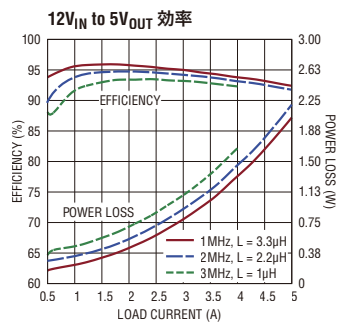


LT8640 42V/5A サイレント・スイッチャ

特長

- ▶ 入力電圧範囲: 3.4V~42V
- ▶ 最大出力電流: 5A
- ▶ 消費電流: $I_o = 2.5\mu A$ (12V入力、3.3V出力安定化時)
- ▶ 低EMI/EMC放射
- ▶ スプレッドスペクトラム (周波数拡散) 機能
- ▶ 効率: 95%(2MHz時)

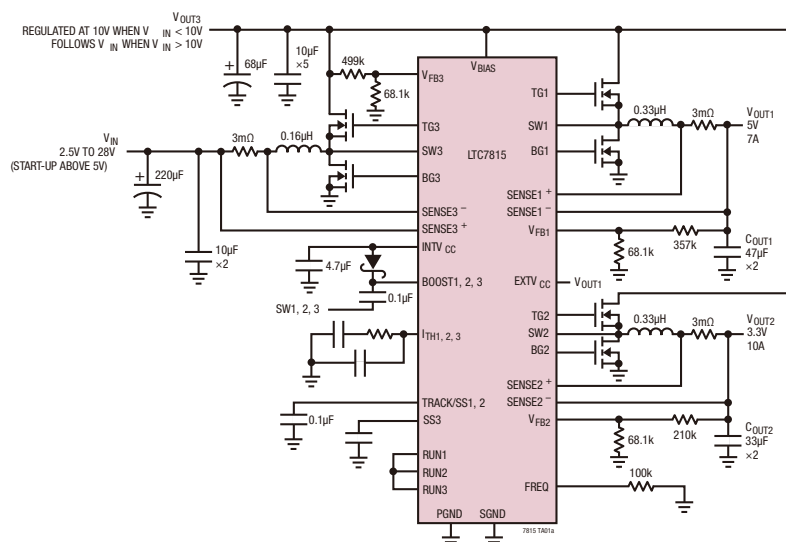
型番	入力電圧範囲	出力電流
LT8614	3.4V~42V	4A
LT8640	3.4V~42V	5A



LTC7815 2チャンネル降圧コントローラ+昇圧コントローラ

特長

- ▶ 入力電圧範囲: 4.5V~38V
- ▶ クランク時に2.5Vまで出力動作可能
- ▶ 消費電流: $I_Q = 28\mu A$ (1チャンネルがオンの時)
- ▶ 電流検出方法: RSENSEまたはコイルのDCR
- ▶ 周波数範囲: 320kHz~2.25MHz
- ▶ 100%デューティサイクルが可能な同期MOSFETバースト・モード動作時でも昇圧可能



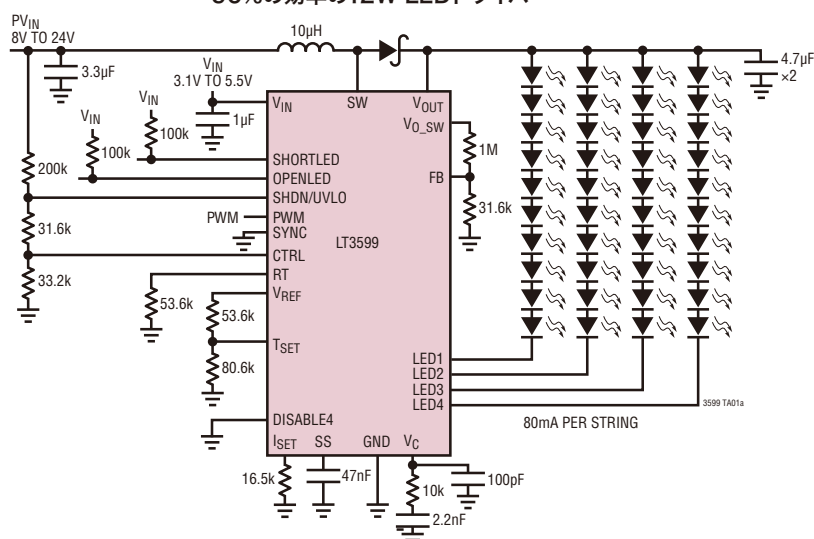
▶ LEDバックライト、ヘッドアップ・ディスプレイ電源

LT3599 4チャンネル120mAのLEDドライバ

特長

- ▶ 入力電圧範囲: 3.1V~30V
- ▶ 出力電圧: 最大44V
- ▶ 調光比: 3000:1のTrue Color PWM™
- ▶ LED電流: 120mA
- ▶ 電流マッチング: $\pm 1.5\%$
- ▶ $V_{IN} > V_{OUT}$ 時でもLED電流を安定化
- ▶ シャットダウン時にLEDを切断
- ▶ オープン/短絡LED保護とフォールト・フラグ

90%の効率の12W LEDドライバ



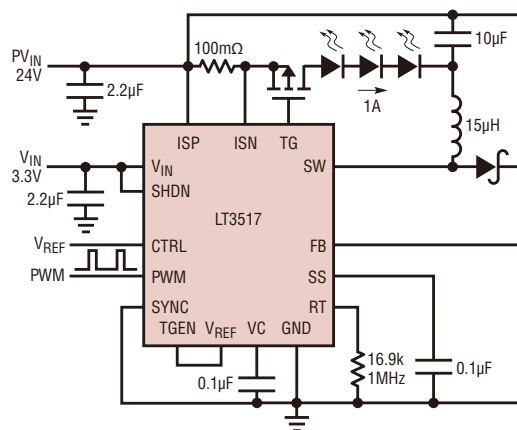
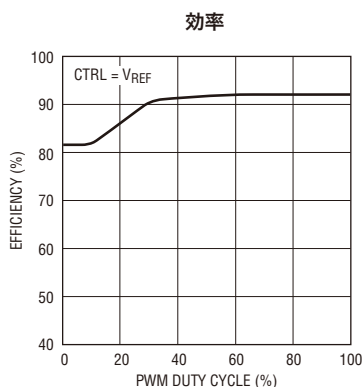
型番	入力電圧範囲	出力電流
LT3598	3.2V~30V	30mA×6
LT3599	3.1V~30V	120mA×4
LT3909	2.9V~40V	50mA×2

LT3517/3518/3519 45V/1.5Aスイッチ LEDドライバ

特長 (LT3517)

- ▶ 入力電圧範囲: 3V~30V
- ▶ 出力電圧: 最大45V
- ▶ 調光比: 5000:1のTrue Color PWM
- ▶ LED電流: 1.5A
- ▶ 周波数範囲: 250kHz~2.5MHz
- ▶ 動作方法: 昇圧、降圧および昇降圧モード
- ▶ PMOS LED切断用ゲートドライバ
- ▶ 40Vまでの過渡保護
- ▶ オープンLED保護

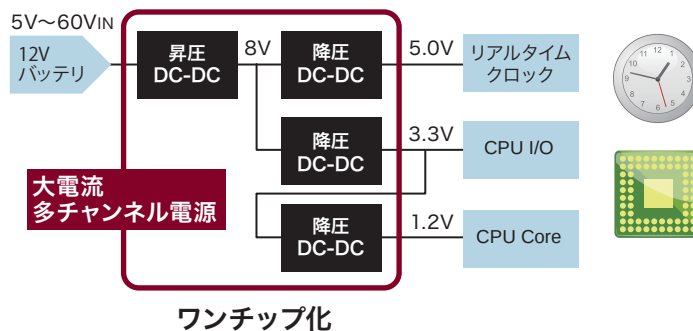
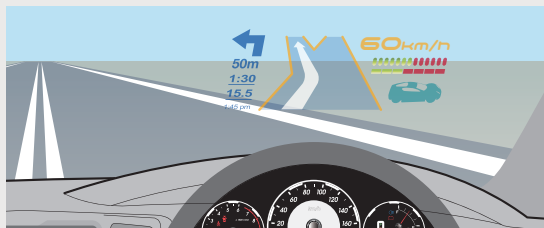
型番	入力電圧範囲	出力電流
LT3519	3V~30V	750mA
LT3517	3V~30V	1.5A
LT3518	3V~30V	2.3A
LT3478	2.8V~36V	4.5A



パーキングアシストシステム向けソリューション

課題

- ▶ 電源要求の多様化
- ▶ クランキング
- ▶ 多チャンネル化
- ▶ サイズ



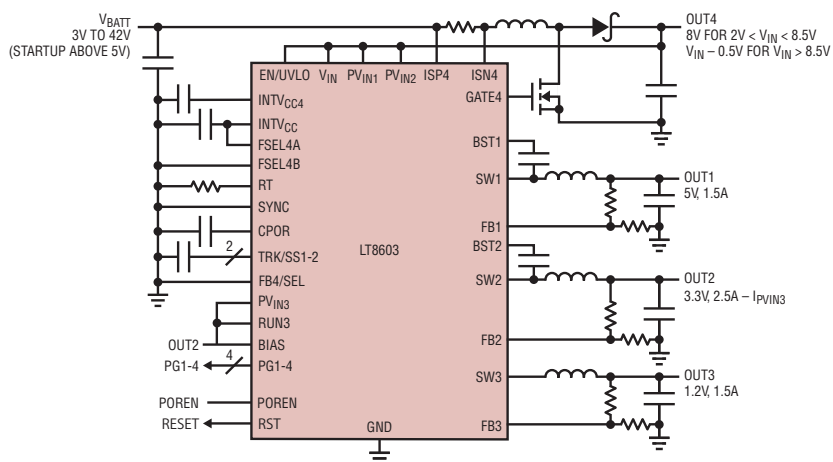
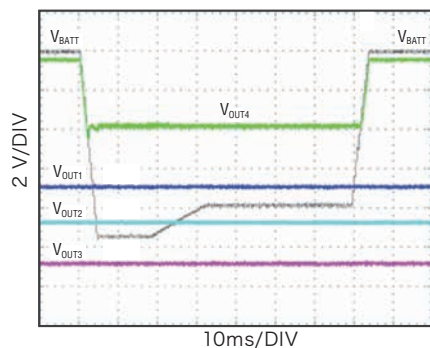
多チャンネルソリューション

LT8603 プリブースト機能付き3チャンネル降圧コンバータ

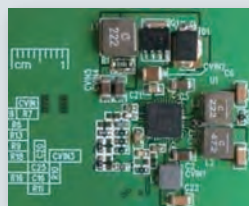
特長

- ▶ 入力電圧範囲: 3V~42V
- ▶ 多チャンネルを1チップに統合
- ▶ 昇圧電源付き、多チャンネルDC-DCコンバータ
- ▶ チャンネルごとにパワーグッド付き
- ▶ スイッチング周波数範囲: 250kHz~2.2MHz

アイドリングストップ時電圧波形



LT8603



27mm×33mm = 891mm²

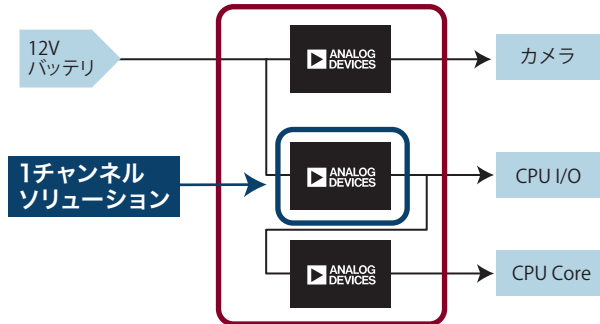
電子ミラー向けソリューション

課題

- ▶ソリューションサイズ
- ▶ノイズ
- ▶クランキング対応



3チャンネルソリューション



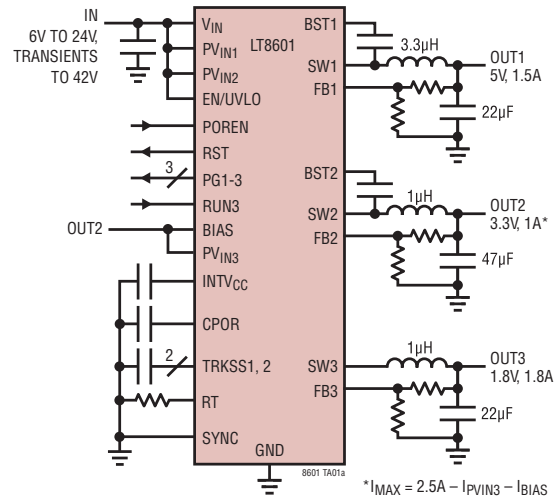
3チャンネルソリューション

LT8601

42V 3チャンネル降圧レギュレータ

特長

- ▶入力電圧範囲：3V～42V
- ▶出力電流：2.5A、1.5A、1.8A
- ▶スイッチング周波数範囲：250kHz ～2.2MHz
- ▶消費電流： $I_o=30\mu A$ (バースト・モード動作、12V/3.3V時)
- ▶出力リップル：<15mV

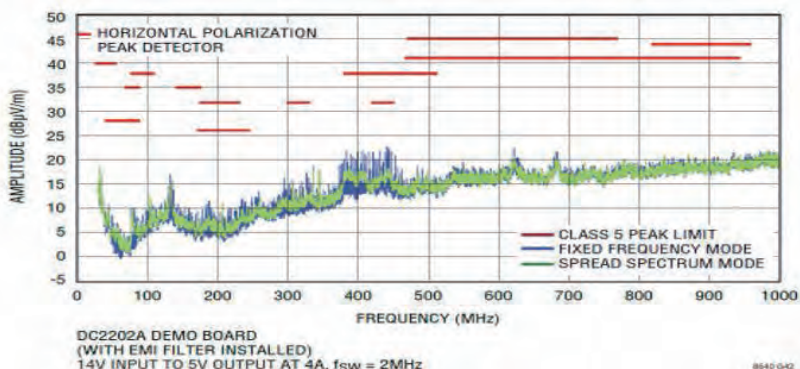
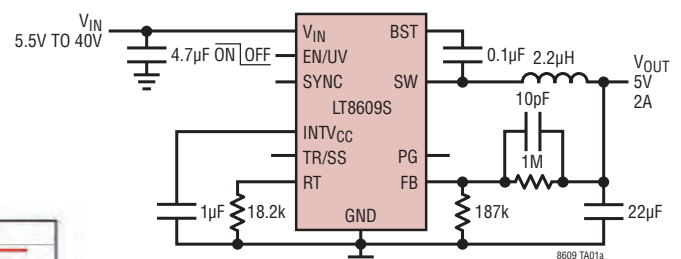


1チャンネルソリューション

LT8609S 42V/2A (3Apeak) 降圧レギュレータ

特長

- ▶ Silent Switcher2 アーキテクチャ
- ▶入力電圧範囲：3V～42V
- ▶スプレッドスペクトラム (周波数拡散) 機能
- ▶低EMI/EMC放射
- ▶消費電流： $I_o=2.5\mu A$ (バースト・モード動作時)
- ▶出力リップル：<10mV

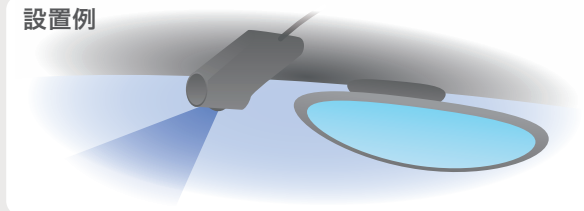


ドライブレコーダ向けソリューション

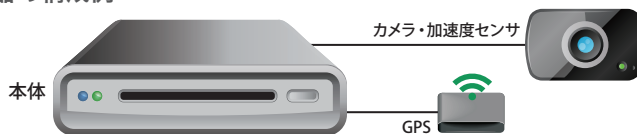
課題

- ▶ 大電力
- ▶ ソリューションサイズ
- ▶ ノイズ
- ▶ 効率(発熱)

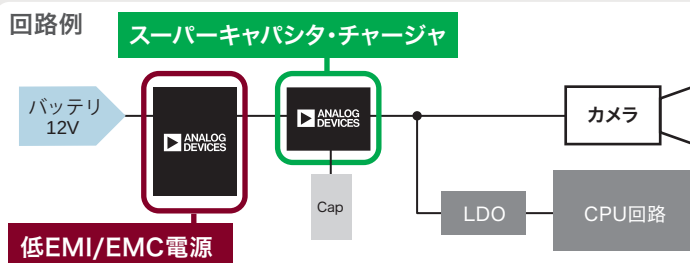
設置例



機器の構成例



回路例



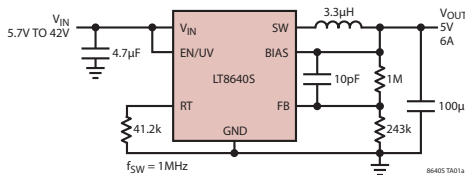
▶ 低EMI/EMC電源

LT8640S 42V/6A サイレント・スイッチャ2

特長

- ▶ 入力電圧範囲: 3.4V~42V
- ▶ 出力電流: 6A (ピーク7A)
- ▶ 消費電流: $I_Q = 2.5\mu A$
(12V入力で3.3V出力を安定化の場合)
- ▶ 効率: 96%(1MHz、12V入力、5V/2A出力時)
- ▶ 効率: 95%(2MHz、12V入力、5V/2A出力時)
- ▶ ドロップアウト電圧: 100mV (1A時)
- ▶ スイッチング周波数範囲: 200kHz~3MHz

5V/5A, 3.3V/5A 2MHz 降圧コンバータ



主なサイレント・スイッチャ

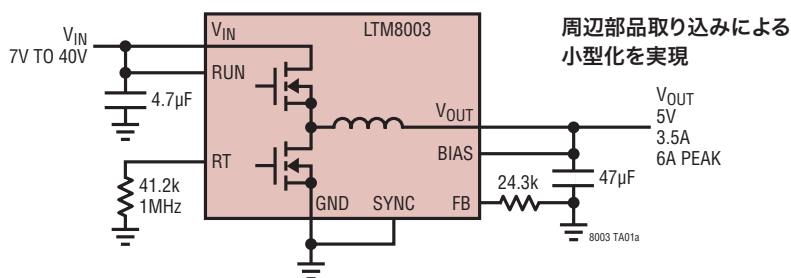
型番	チャンネル数	出力電流
LT8608S	1ch	1.5A
LT8609S	1ch	2A (3Apeak)
LT8614	1ch	4A
LT8640	1ch	5A (7Apeak)
LT8640S	1ch	5A (7Apeak)
LT8650S	2ch	4A (6Apeak)

LTM8003 40V/3.5A マイクロ・モジュール降圧レギュレータ

特長

- ▶ Silent Switcher アーキテクチャ
- ▶ 入力電圧範囲: 3.4V~40V
- ▶ 出力電圧範囲: 0.97V~18V
- ▶ 出力電流: 3.5A(連続)、6A(ピーク)
- ▶ FMEA対応のピン配置
- ▶ EEPROM内蔵
- ▶ 動作温度範囲: -40°C~150°C (Hグレード)
- ▶ 周波数範囲: 200KHz~3MHz
- ▶ 消費電流: 25μA
- ▶ BGA (6.25mm×9mm×3.32mm) パッケージ

$V_{IN} = 7V \sim 40V$ 、 $V_{OUT} = 5V$ の降圧コンバータ



周辺部品取り込みによる
小型化を実現

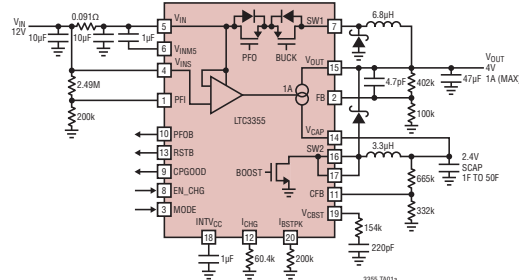
▶ スーパーキャパシタ・チャージャ

LTC3355

スーパーキャパシタ・チャージャとバックアップ・レギュレータを
内蔵した20V、1A降圧DC/DCシステム

特長

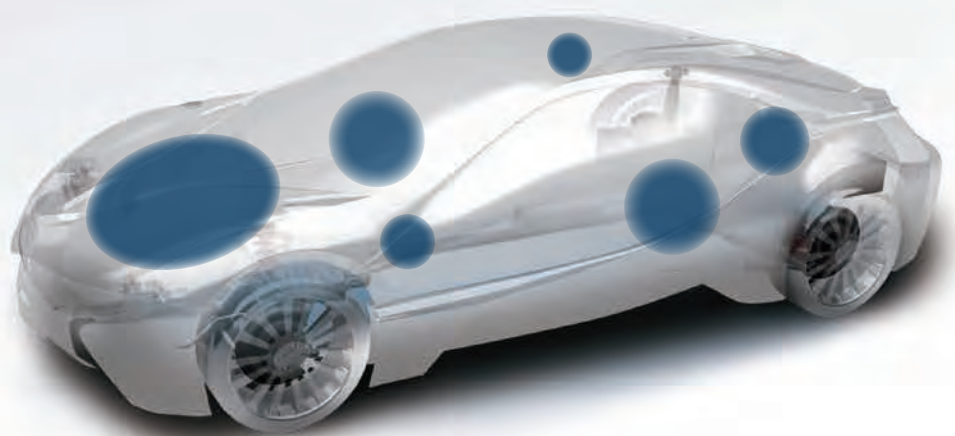
- ▶ 入力電圧範囲: 3V~20V
- ▶ 出力電圧範囲: 2.7V~5V
- ▶ 1個のスーパーキャパシタを電源とする5A昇圧バックアップ・レギュレータ
- ▶ 昇圧レギュレータは最小0.5Vで動作するので、エネルギーを最大限に利用可能
- ▶ プログラム可能なスーパーキャパシタ充電電流: 1A (過電圧保護あり)
- ▶ チャージャは1セルの定電流/定電圧バッテリー充電をサポート
- ▶ パッケージ: 20ピンQFNパッケージ (4mm×4mm)



POWERTRAIN, CHASSIS & BODY CONTROL

パワートレイン、シャーシ & ボディコントロール

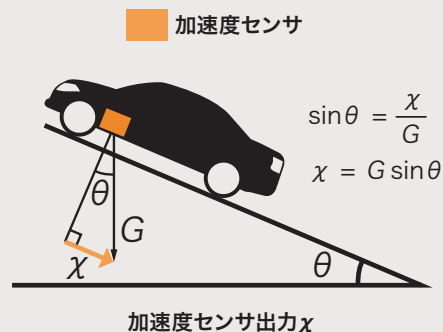
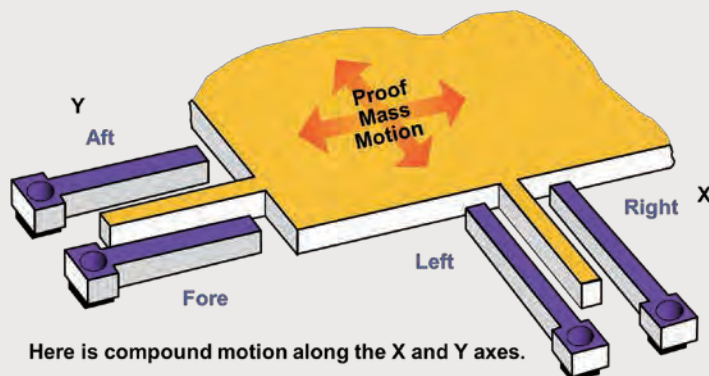
- ▶ 加速度センサソリューション
- ▶ エンジン向けソリューション
- ▶ 燃料噴射、排気センサ向けソリューション
- ▶ トランスミッション制御向けソリューション
- ▶ ステアリング制御向けソリューション
- ▶ 高温環境下モータ制御向けソリューション
- ▶ ボディコントロール向けソリューション
- ▶ 高耐圧ソリューション
- ▶ サージストッパ



加速度センサソリューション

課題

- ▶ 正確な車両姿勢の測定
- ▶ 高い信頼性の確保(高温105°C保証)
- ▶ 低消費電流での動作(キーオフ時の動作)



MEMSセンサ

ADXL313 低消費電力3軸低g加速度センサ

製品概要

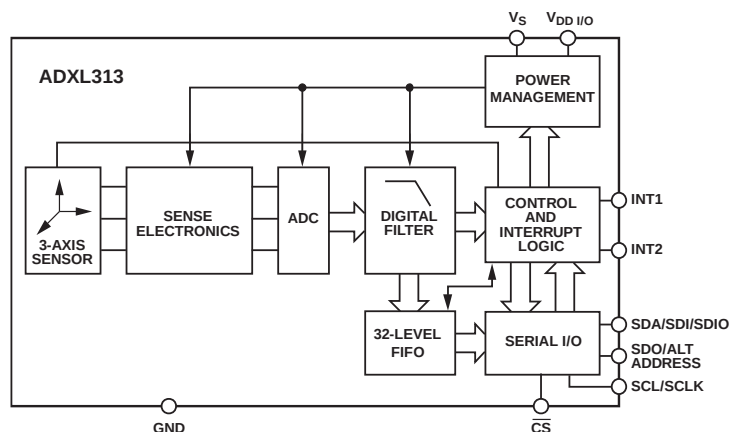
特定のGレベルを検出し、モードを切り替えることにより、低消費電力動作を実現

特長

- ▶ 選択可能なプログラマブルGレンジ: $\pm 0.5G$, $1G$, $2G$, $4G$
- ▶ 消費電力最適化のためにモーション検出機能内蔵
- ▶ 低消費測定モード($30\mu A$) $\leftrightarrow$ 通常測定モード($\sim 100\mu A$)
- ▶ 2種類のデジタル通信方式をサポート: SPI / I²C
- ▶ 動作温度範囲: $-40^{\circ}C \sim 105^{\circ}C$

対象アプリケーション

- ▶ 盗難防止カーアラーム (振動・角度検出)
- ▶ ナビゲーション (傾斜検出)



ADXL700 高精度デジタル3軸低g加速度センサ

製品概要

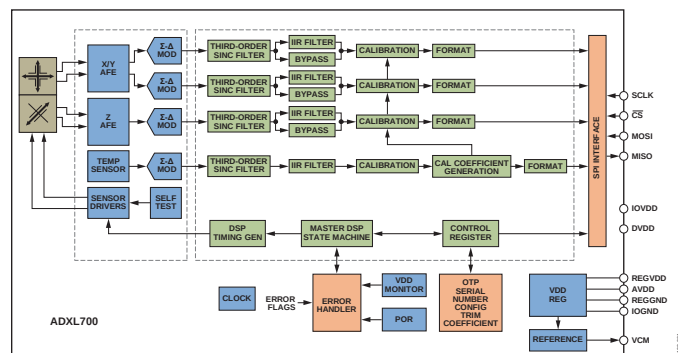
最大 $\pm 14.2g$ の範囲で高精度16ビット分解能のデジタル3軸加速度センサ
内蔵温度センサにより感度、オフセットの温度補正を全温度範囲で行い、優れた特性を顯示

特長

- ▶ 温度補正された優れたオフセット、感度特性
- ▶ プログラマブル・フィルタ特性: $20Hz \sim 184Hz$
- ▶ 自己診断機能内蔵、連続セルフテスト(CST)機能による高い故障検出
- ▶ 動作温度範囲: $-40^{\circ}C \sim 105^{\circ}C$

対象アプリケーション

- ▶ 横滑り防止装置
- ▶ 姿勢制御 / オートレベリングシステム

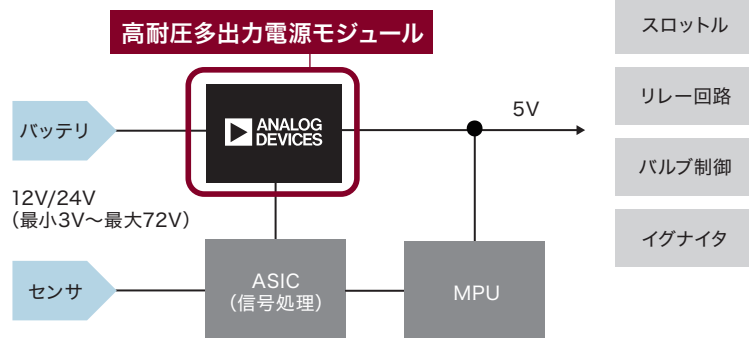


エンジン向けソリューション

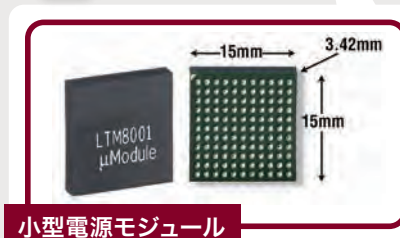
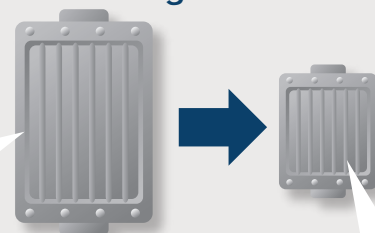
課題

- ▶ソリューションサイズ
- ▶クランキング
- ▶質量
- ▶高温対応

エンジンECU電源例



Engine ECU



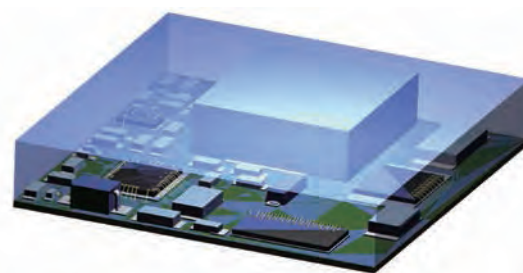
小型電源モジュール

▶ 高耐圧 多出力電源モジュール

部品・設計工数の大幅削減



IC同様のモールド封止



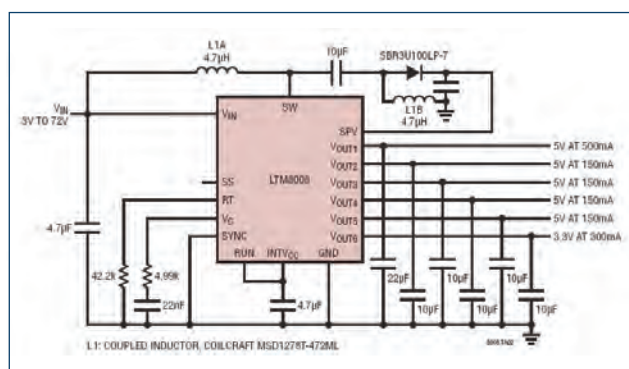
6出力SEPICコンバータ ～部品集約によるサイズ的大幅削減～

LTM8008

72V入力、6チャンネルDC-DC SEPIC
マイクロ・モジュールレギュレータ

特長

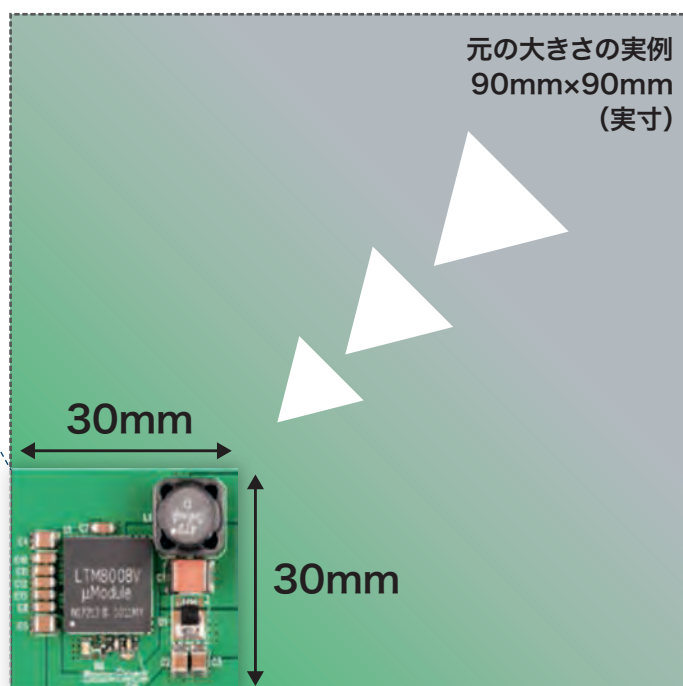
- ▶入力電圧: 最大72V
最小3V
- ▶ $T_{jmax} = 150^{\circ}\text{C}$ (車載対応)
- ▶パッケージ: 15mm×15mm×2.82mm
- ▶出力電圧: 5V
- ▶6チャンネル



元の大きさの実例
90mm×90mm
(実寸)

30mm

30mm



燃料噴射、排気センサ向けソリューション

課題

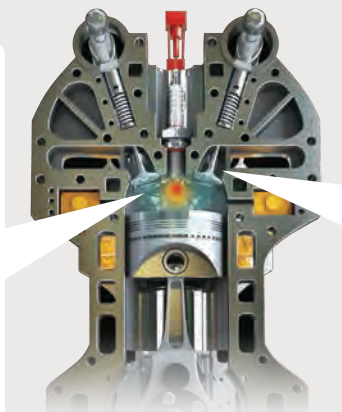
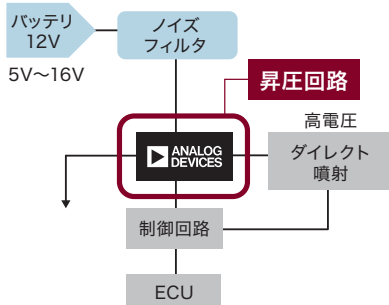
▶ 効率

▶ 燃費

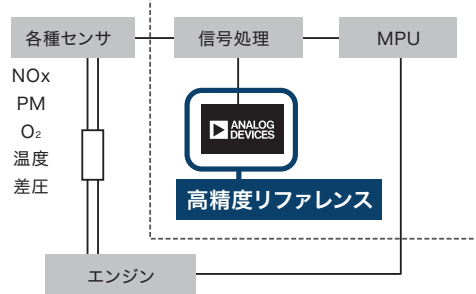
▶ 排ガス規制

▶ 高温対応

昇圧回路システム例



センサ情報の取り込み例



昇圧回路

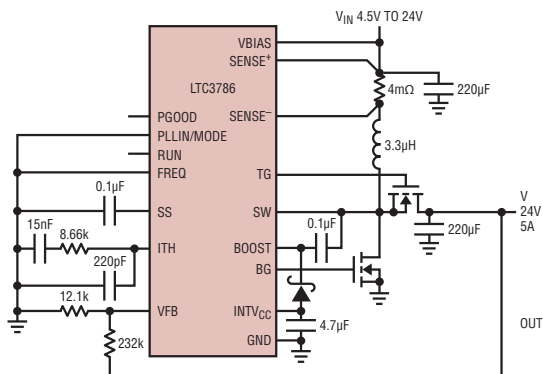
LTC3786 昇圧コンバータ

特長

- ▶ 入力電圧範囲: 4.5V~38V (最大定格40V)
- ▶ 出力電圧: 最大60V
- ▶ シャットダウン電流: <8μA
- ▶ 消費電流: $I_Q=55\mu A$

主な昇圧コンバータ

型番	出力数	位相	入力電圧範囲	出力電圧範囲	消費電流	特長
LTC3786	1	1	4.5V~38V	~60V	55μA	同期整流
LTC3787	1	2 (Up to 12)	4.5V~38V	~60V	135μA	同期整流
LTC3788/-1	2	2	4.5V~38V	~60V	125μA	同期整流
LTC3862	1	2 (Up to 12)	4V~36V	*	1.8mA	非同期整流



高精度リファレンス

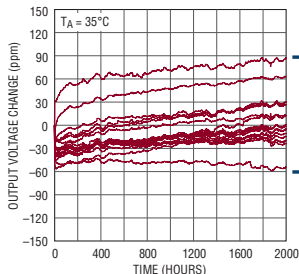
LT6654A/B 高精度リファレンスIC

特長

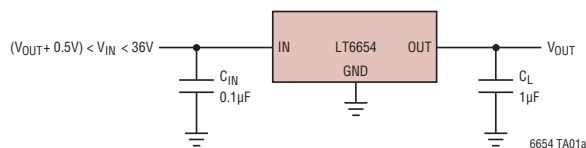
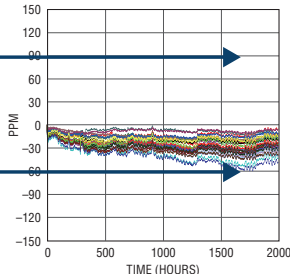
- ▶ ドリフト: Aグレード: 最大10ppm/°C
Bグレード: 最大20ppm/°C
- ▶ 精度: Aグレード: 最大±0.05%
Bグレード: 最大±0.10%
- ▶ 低ノイズ: 1.6ppm_{P-P}(0.1Hz~10Hz)
- ▶ 電源電圧: 最大36V
- ▶ 熱ヒステリシス: LS8 15ppm/(-40°C~125°C)
- ▶ 長期ドリフト(LS8): 15ppm/√kHr
- ▶ 入力レギュレーション (最大36Vまで): 最大5ppm/V

ハーメチックパッケージ(LS8)の登場により、安定した出力を維持

2.5Vオプションの長期ドリフト (TS0T-23)



2.5Vオプションの長期ドリフト (LS8)



ハーメチックパッケージ(LS8)対応リファレンスIC

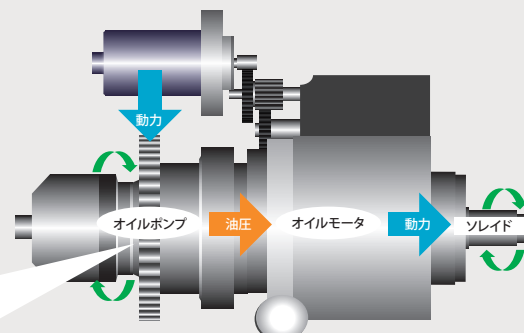
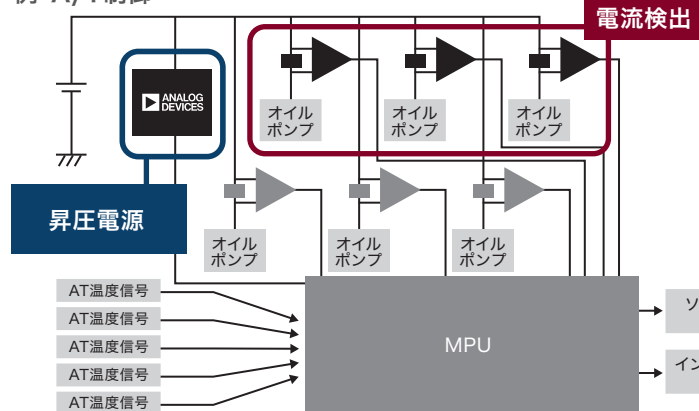
型番	リファレンス出力電圧 (V)	初期精度 (%)	温度ドリフト (ppm/°C)	自己消費電流 (μA)	動作温度範囲 (°C)
LT6656A1LS8-1.25	1.25	0.1	5	0.85	-40~85
LT6656B1LS8-1.25	1.25	0.2	12	0.85	-40~85
LT6654A1LS8-2.5	2.5	0.05	3	350	-40~125
LT6654B1LS8-2.5	2.5	0.1	6	350	-40~125
LTC6652A1LS8-2.5	2.5	0.05	2	350	-40~125
LTC6652B1LS8-2.5	2.5	0.1	4	350	-40~125
LTC6655B1LS8-2.5	2.5	0.025	1	5000	-40~125
LTC6655CHLS8-2.5	2.5	0.05	2.5	5000	-40~125
LTC6655B1LS8-4.096	4.096	0.025	1	5000	-40~125
LTC6655CHLS8-4.096	4.096	0.05	2.5	5000	-40~125
LT1236A1LS8-5	5	0.05	2	800	-40~85
LT1236B1LS8-5	5	0.1	5	800	-40~85
LTC6655B1LS8-5	5	0.025	1	5000	-40~125
LTC6655CHLS8-5	5	0.05	2.5	5000	-40~125

トランスミッション制御向けソリューション

課題

- ▶ 電流制御の高精度化
- ▶ クランキング高温対応
- ▶ 消費電力

例: A/T制御

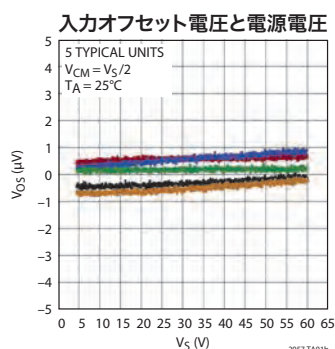


電流検出

LTC2057 高耐圧、低ノイズ、ゼロドリフト・オペアンプ

特長

- ▶ 電源動作範囲: 4.75V~36V (LTC2057)
: 4.75V~60V (LTC2057HV)
- ▶ 電圧オフセット: $\pm 4\mu\text{V}$ (最大)
- ▶ バイアス電流: 200pA (最大)
- ▶ オフセット・ドリフト: $\pm 0.015\mu\text{V}/^\circ\text{C}$ (最大)
- ▶ 動作温度範囲: -40°C ~ 125°C
- ▶ 入力電圧ノイズ: $200\text{nV}_{\text{P-P}}$, $\sim 10\text{Hz}$ (標準)
 $1\text{nV}/\sqrt{\text{Hz}}$, 1kHz
- ▶ ゲイン帯域幅積: 1.5MHz
- ▶ パッケージ: DFN, SO-8, MS-8, MS-10



昇圧電源

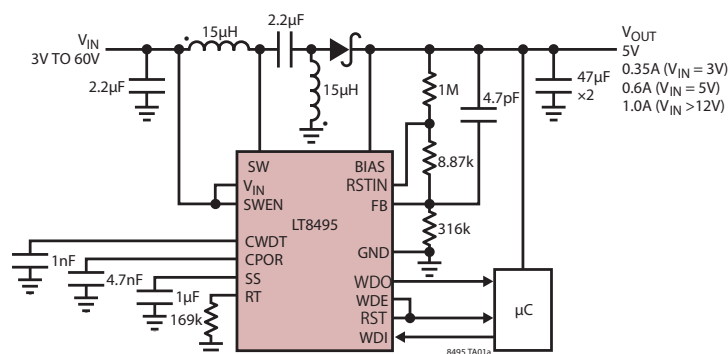
LT8495 70V/2Aスイッチ、SEPIC/昇圧コンバータ

特長

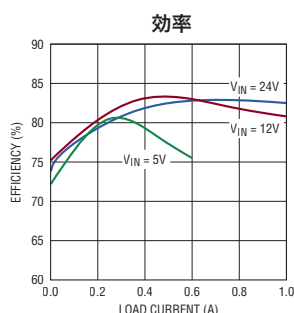
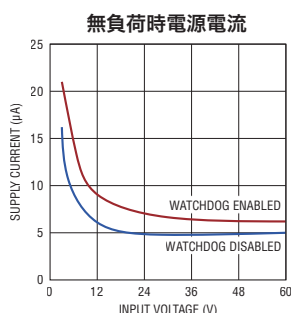
- ▶ 入力電圧範囲: 約1V~60V (起動時: 2.5V~32V)
- ▶ 消費電流: $I_Q=9\mu\text{A}$ 未滿 ($V_{\text{IN}}=12\text{V}$, $V_{\text{OUT}}=5\text{V}$)
- ▶ 出力リップル: 10mV
- ▶ ウォッチドッグ・タイマ、パワーオン・リセット・タイマ内蔵
- ▶ スイッチング周波数範囲: 250kHz~1.5MHz
- ▶ 低リップルバースト・モード

標準的応用例

450kHz, 5V Output SEPIC Converter



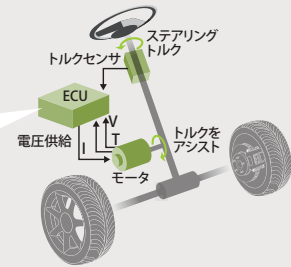
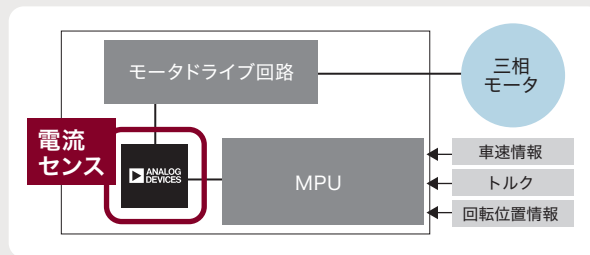
外付けのコンデンサを使用し、パワーオン・リセットおよびウォッチドッグ・タイマのタイムアウト時間を個別に調整可能



ステアリング向けソリューション

課題

- ▶ 125°C高温対応
- ▶ 制御精度
- ▶ 応答速度

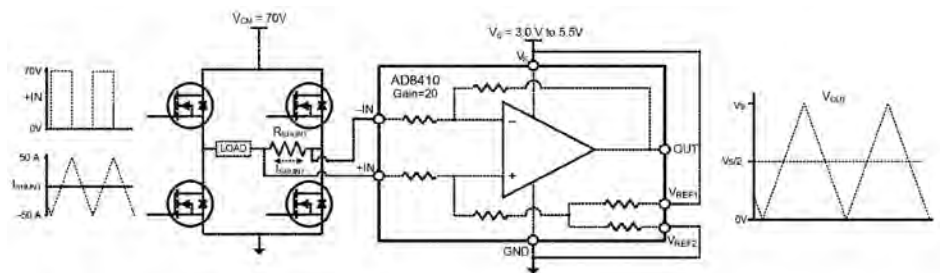


ハイサイド電流センス

AD8410 双方向電流センスアンプ

特長

- ▶ 広いコモンモード入力電圧範囲
- ▶ -2V~+70V 連続
- ▶ -20V~+75V サバイバル
- ▶ オフセット電圧ドリフト TYP0.1μV/°C
- ▶ 広帯域2.0MHz
- ▶ オフセット電圧 最大±400μV全温度
- ▶ ゲイン=20V/V
- ▶ 広い動作温度範囲
- ▶ AD8410WB: -40°C~+125°C
- ▶ AD8410WH: -40°C~+150°C
- ▶ 双方向動作
- ▶ 電源動作範囲 3.0V~5.5 V
- ▶ 8 LD MSOP および 8LD SOICパッケージ
- ▶ CMRR: 86dB, DC to 10kHz
- ▶ 車載アプリケーション用に認定済



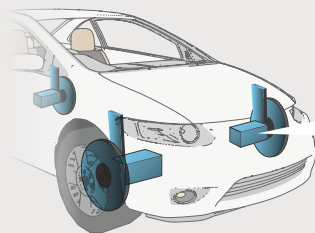
主な双方向電流センスアンプ

	AD8410	AD8417	AD8418A	LT1999
同相モード入力電圧範囲	-2 V to 70 V	-2 V to 70 V	-2 V to 70 V	-5 V to 80 V
最大サバイバル電圧 (VSENSE+ - VSENSE-)	±20 V	±5.5 V	±5.5 V	±60V, 10ms
電圧オフセット (Typ 25°C, Vcm > 0)	±200 μV	±200 μV	±100 μV	±500μV
電圧オフセット (Max O/T, Vcm > 0)	±400 μV	±400 μV	±200 μV	±1500μV
オフセット・ドリフト (Typ)	0.1 μV/°C	0.1 μV/°C	0.1 μV/°C	5μV/°C
CMRR (Min @DC, @25°C)	90dB	90 dB	90 dB	96 dB
CMRR (Typ @10 kHz, O/T)	86 dB	86 dB	86 dB	80 dB (100 kHz)
ゲイン帯域 (G = 20)	2 MHz	250 kHz	250 kHz	2 MHz
初期ゲイン	20 V/V	60 V/V	20 V/V	10 V/V, 20 V/V, 50 V/V
ゲイン誤差 (Max O/T)	±0.3%	±0.15%	±0.15%	±0.5%
スルーレート (Typ)	9 V/μs	1 V/μs	1 V/μs	3 V/μs
電源動作範囲	2.9 V~5.5 V	2.7 V~5.5 V	2.7 V~5.5 V	4.5V to 5.5V
電源動作範囲	B: -40°C~125 °C H: -40°C~150 °C	B: -40°C~125°C H: -40°C~150°C	B: -40°C~125°C H: -40°C~150°C	C: 0°C to 70°C I: -40°C to 85°C H: -40°C to 125°C MP: -55°C to 150°C
パッケージ	MSOP8, SO8	MSOP8, SO8	MSOP8, SO8	MSOP8, SO8
その他		EMIフィルタ内蔵	EMIフィルタ内蔵	CM step response = 1μs Is (Vcm > 5.5 V) = 1.9 mA Shutdown = Yes (10 μA)

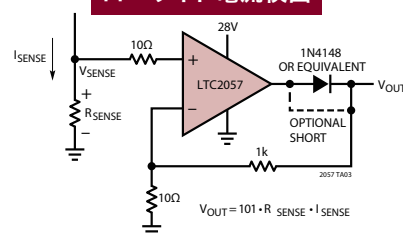
高温環境下 モータ制御向けソリューション

課題

- ▶ 高温環境下での検出精度
- ▶ 応答速度
- ▶ ノイズ環境



ローサイド電流検出

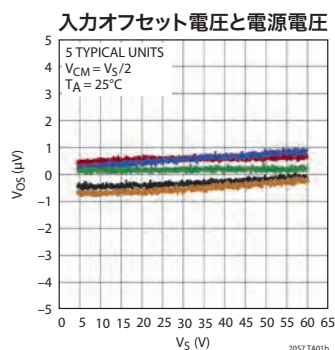


ローサイド電流検出

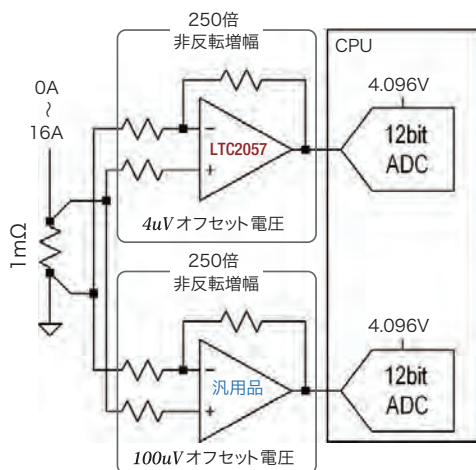
LTC2057 高耐圧、低ノイズ、ゼロドリフト・オペアンプ

特長

- ▶ 電源動作範囲: 4.75V~36V (LTC2057)
: 4.75V~60V (LTC2057HV)
- ▶ 電圧オフセット: $\pm 4\mu\text{V}$ (最大)
- ▶ バイアス電流: 200pA (最大)
- ▶ オフセット・ドリフト: $\pm 0.015\mu\text{V}/^\circ\text{C}$ (最大)
- ▶ 動作温度範囲: $-40^\circ\text{C} \sim 125^\circ\text{C}$
- ▶ 入力電圧ノイズ: 200nV_{P-P}, ~10Hz (標準)
1nV/ $\sqrt{\text{Hz}}$, 1kHz
- ▶ ゲイン帯域幅積: 1.5MHz
- ▶ パッケージ: DFN, SO-8, MS-8, MS-10



低オフセットが重要な理由



4.096V基準の理想12ビットADCでは…

$$4.096\text{V} \div 2^{12} \text{LDB} = 1\text{mV}/\text{LSB}$$

$$1\text{mV}/\text{LSB} \div 250 \div 1\text{m}\Omega = 4\text{mA}/\text{LSB}$$

理想12ビットADCの分解能: 4mA/LSB

LTC2057 による検出精度低下

$$\pm 4\mu\text{V} \times 250 = \pm 1\text{mV} \text{ or } \pm 4\text{mA}$$

$\pm 1\text{LSB}$ 精度低下 $\Rightarrow$ 11ビット有効分解能

100uVオフセットの汎用品による検出精度低下

$$\pm 100\mu\text{V} \times 250 = \pm 25\text{mV} \text{ or } \pm 100\text{mA}$$

$\pm 25\text{LSB}$ 精度低下 $\Rightarrow$ 7ビット有効分解能

主なゼロドリフトアンプ

型番	チャンネル数	電圧 オフセット (max μV)	オフセット・ ドリフト (max $\mu\text{V}/^\circ\text{C}$)	同相モード入力電圧範囲	電流センサ トポロジー	動作温度範囲	パッケージ
LTC2054	1	3	0.03	$V^- \sim V^+ - 0.5\text{V}$ (7V Max)	Low Side	C,I,H,MP ($-55^\circ\text{C} \sim 150^\circ\text{C}$)	3x3 DFN-8, MS-8, SOT-23
LTC2054HV	1	3	0.03	$V^- \sim V^+ - 0.5\text{V}$ (12V Max)	Low Side	C,I,H,MP ($-55^\circ\text{C} \sim 150^\circ\text{C}$)	3x3 DFN-8, MS-8, SOT-23
LTC2050	1	3	0.03	$V^- \sim V^+ - 1.3\text{V}$ (7V Max)	Low Side	C,I,H ($-40^\circ\text{C} \sim 125^\circ\text{C}$)	MS-8, SOT-23
LTC2050HV	1	3	0.03	$V^- \sim V^+ - 1.3\text{V}$ (12V Max)	Low Side	C,I,H ($-40^\circ\text{C} \sim 125^\circ\text{C}$)	MS-8, SOT-23
LTC2057	1	4	0.015	$V^- - 0.1\text{V} \sim V^+ - 1.5\text{V}$ (40V Max)	Low Side	C,I,H ($-40^\circ\text{C} \sim 125^\circ\text{C}$)	3x3 DFN-8, MS-8, SOT-23, SO8-8
LTC2057HV	1	4	0.015	$V^- - 0.1\text{V} \sim V^+ - 1.5\text{V}$ (65V Max)	Low Side	C,I,H ($-40^\circ\text{C} \sim 125^\circ\text{C}$)	3x3 DFN-8, MS-8, SOT-23, SO8-8
AD8628	1	10	0.02	GND -0.3V $\sim$ VSS +0.3V	Low Side	$-40^\circ\text{C} \sim 125^\circ\text{C}$	SOT-23, TSOT, SO-8
AD8629	2	10	0.02	GND -0.3V $\sim$ VSS +0.3V	Low Side	$-40^\circ\text{C} \sim 125^\circ\text{C}$	MS-8, SO-8
AD8630	4	10	0.02	GND -0.3V $\sim$ VSS +0.3V	Low Side	$-40^\circ\text{C} \sim 125^\circ\text{C}$	SO-14

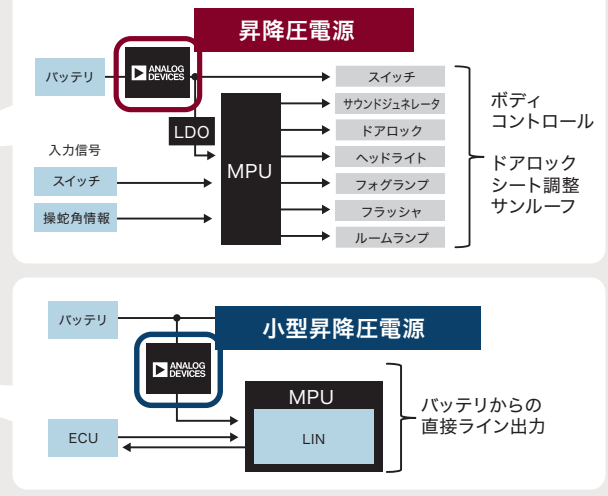
ボディコントロール向けソリューション

課題

▶ クランキング

▶ ソリューションサイズ

車載通信網

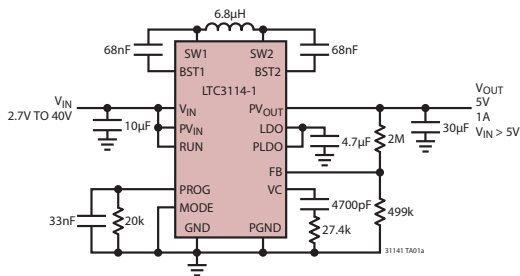


昇降圧電源

LTC3114-1/LTC3115-1 昇降圧コンバータ

特長

- ▶ LTC3114-1 V_{IN} : 2.2V~40V, V_{OUT} : 2.7V~40V (電流: 1A)
- ▶ LTC3115-1&2 V_{IN} : 2.7V~40V, V_{OUT} : 2.7V~40V (電流: 2A)
- ▶ スイッチング周波数範囲: 100kHz~2MHz
- ▶ 効率: 最大95%
- ▶ 消費電流: 30μA (バースト・モード動作時)



主な昇降圧コンバータ

型番	入力電圧範囲	出力電圧範囲	出力電流 (降圧モード)	特長
LTC3536	1.8V~5.5V	1.8V~5.5V	1A	消費電流28μA
LTC3113	1.8V~5.5V	1.8V~5.5V	3A	新しいノイズ設計
LTC3112	2.7V~15V	2.5V~14V	2.5A	消費電流50μA
LTC3114-1	2.2V~40V	2.7V~40V	1A	消費電流30μA
LTC3115-1	2.7V~40V	2.7V~40V	2A	消費電流50μA
LTC3785	2.7V~10V	2.7V~10V	10A	シャットダウン時に真の出力切り離し
LTC3789	4V~38V	0.8V~36V	20A	5.5VのLDO、 パワー・グッド・モニタ
LTM4605	4.5V~20V	0.8V~16V	10A	外付けのインダクタを使用する、 DC-DC マイクロ・モジュール
LTM4607	4.5V~36V	0.8V~24V		
LTM4609	4.5V~36V	0.8V~34V		

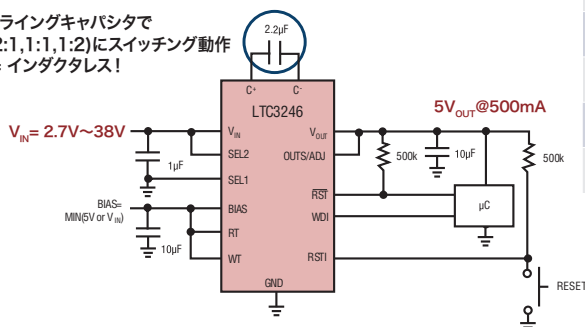
小型昇降圧電源

LTC3246 500mA昇降圧チャージポンプ

特長

- ▶ 入力電圧範囲: 2.7V~38V
- ▶ 出力電圧: 500mA
- ▶ 消費電流: 15μA(シャットダウン時: 2μA)

フライングキャパシタで
(2:1, 1:1, 1:2)にスイッチング動作
= インダクタレス!



主なチャージポンプ

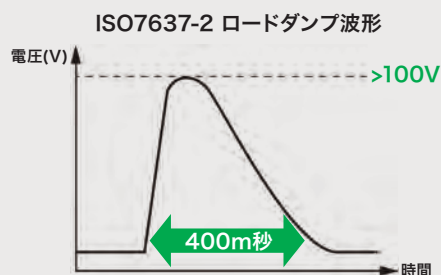
型番	トポロジ	CH	入力電圧範囲	出力電圧範囲	最大出力電流	消費電流 ($I_{OUT}=0$)	パッケージ
LTC3245	昇降圧	1	2.7V~38V	3.3V~5.0V /可変	250mA	18μA	12ピン-MSOP, DFN(3x4mm)
LTC3260/1	極性反転	1	4.5V~32V	$-V_{IN}$ (CFFモード) -0.95 V_{IN} (バーストモード)	100mA	100μA	12ピン-MSOP
LTC3255	降圧	1	4.0V~48V (60Vmax)	2.4V~15V	50mA	20μA	10ピン-MSOP, DFN(3x3mm)
LTC3256	降圧	2	5.5V~38V	3.3V~5.0V	350mA (ex. 5V/100mA, 3.3V/250mA)	30μA	16ピン-MSOP
LTC3246	昇降圧	1	2.7V~38V	3.3V~5.0V /可変	500mA	15μA	16ピン-MSOP

高耐圧電源ソリューション

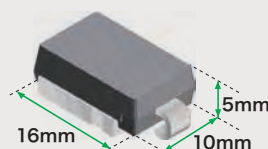
課題

- ▶ 入力電源の高電圧化: 100V耐圧以上
- ▶ ソリューションサイズ

車載DC-DCユニット



サージ吸収素子

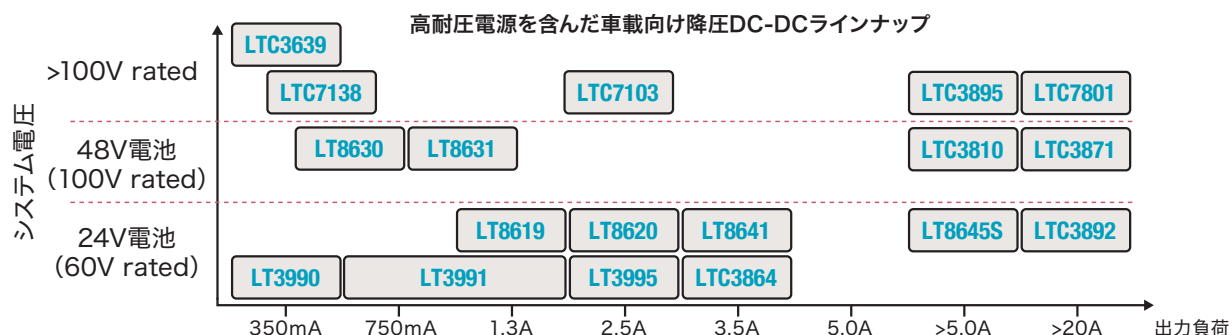
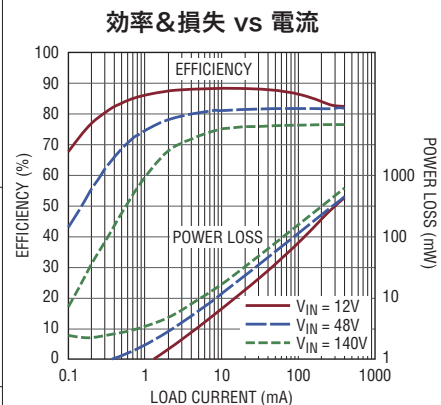
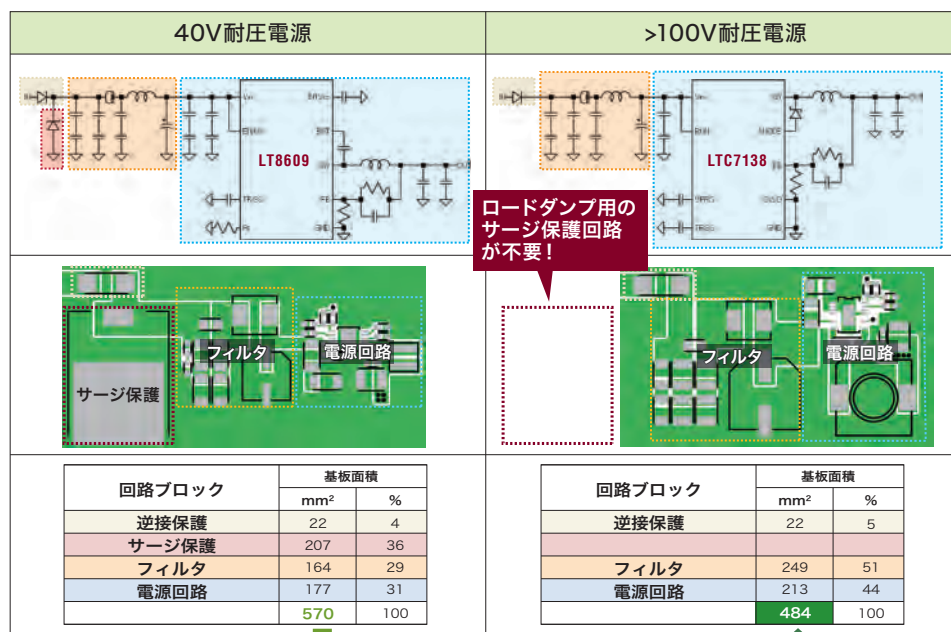
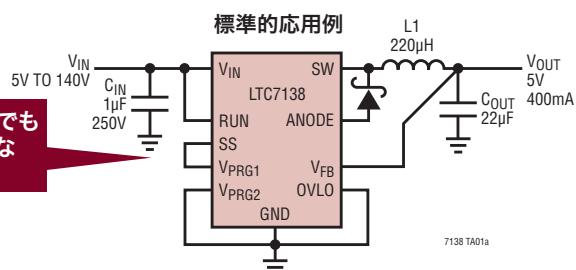


LTC7138 140V/400mA降圧レギュレータ

特長

- ▶ 入力電圧範囲: 4V~140V
- ▶ 出力電流設定範囲: 100mA~400mA
- ▶ 100%デューティサイクル
- ▶ 効率: 75% (140V入力 5V/400mA出力時)
- ▶ 消費電流: 12μA
- ▶ 出力電圧: 1.8V、3.3V、5.0Vもしくは可変

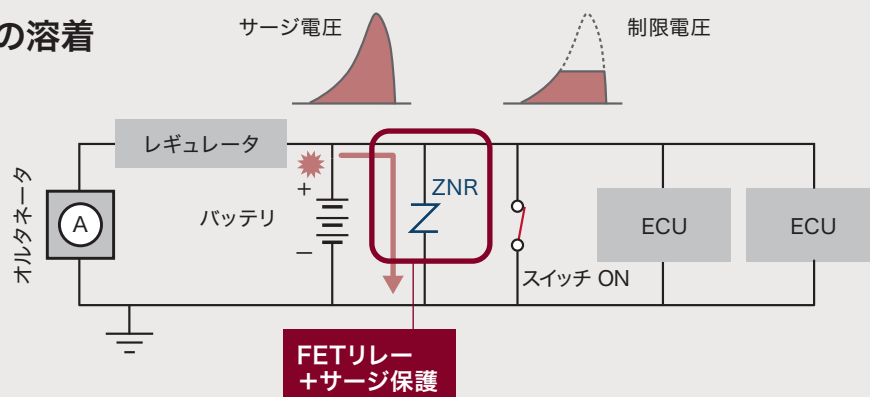
高耐圧のDC-DCユニットでも
小型、低消費電流、高効率な
シンプル回路構成が可能!



サージストッパ:車載向けプロテクション・FETリレー+サージ保護

課題

- ▶ メカリレーON/OFF時の溶着
- ▶ 双方向の過電流保護

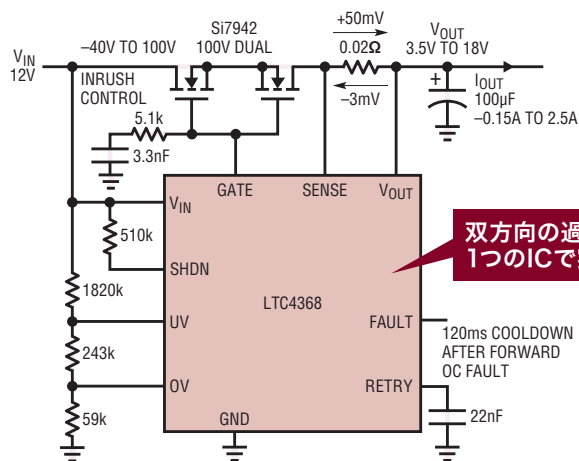


▶ 高耐圧サージストッパ/プロテクションIC

LTC4368 双方向、過電圧/過電流保護付きコントローラ

特長

- ▶ 入力電圧範囲: 2.5V~60V
- ▶ 過電圧保護: ~100V
- ▶ 逆接続保護: -40V
- ▶ 双方向過電流保護: +50mV順方向、-50mV逆流 (LTC4368-1)、-3mV逆流 (LTC4368-2)
- ▶ 消費電流: 80μA (低負荷電流時)、5μA (シャットダウン時)
- ▶ プログラム可能な過電圧および低電圧保護範囲: ±1.5%精度保証
- ▶ ホットスワップ可能
- ▶ 10ピンDFN (3mm×3mm) /MSOPパッケージ



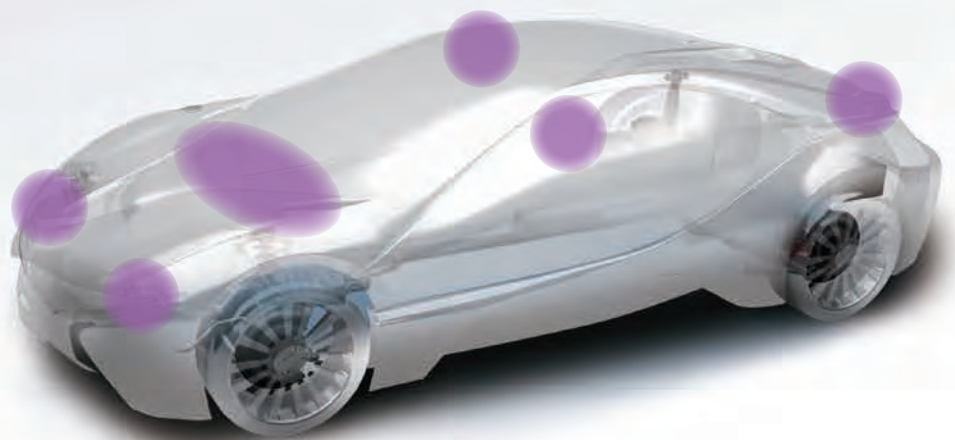
主な高耐圧サージストッパ/プロテクションIC

LT4356	LT4363	LTC4364	LTC4368
シンプル過電流制限付 サージストッパ	電流制限付 高電圧サージストッパ	理想ダイオード内蔵 サージストッパ	FETリレー回路付 双方向サージストッパ
サージストッパ	サージストッパ	サージストッパ	FETリレー
過電流保護	過電流保護	過電流保護	双方向過電流保護
逆接続保護	逆接続保護	逆接続保護	逆接続保護
	入力低電圧/過電圧保護	入力低電圧/過電圧保護	入力低電圧/過電圧保護
		逆接電流保護	逆接電流保護
	動作電圧範囲: 4V~80V	動作電圧範囲: 4V~80V	100Vサージストッパ

LED LIGHTING

LEDライティング

- ▶ LEDライティング向けソリューション
- ▶ LEDマトリックスライティング向けソリューション



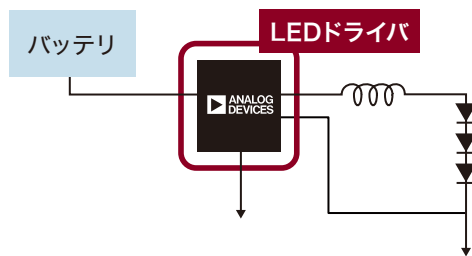
LEDライティング向けソリューション

課題

- ▶ 低ノイズ電流制御
- ▶ 効率
- ▶ 高温対応
- ▶ 保護機能
- ▶ ソリューションサイズ



LEDライティング例



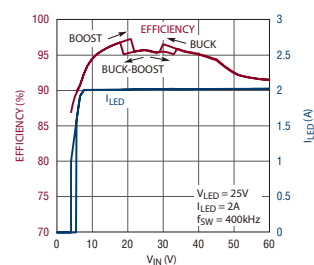
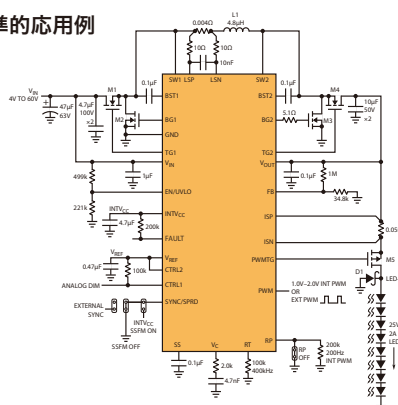
LEDドライバ

LT8391A 4スイッチ昇降圧LEDドライバ・コントローラ

特長

- ▶ 入力電圧範囲: 4V~60V
- ▶ 出力電圧範囲: 0V~60V (51V LED)
- ▶ 効率: 最大95% (2MHz時)
- ▶ LED電流制御精度: $\pm 3\%$
- ▶ 調光比: 2000:1の外部PWM、128:1の内部PWM
- ▶ スwitching周波数範囲: 600kHz~2MHz
- ▶ スプレッドスペクトラム (周波数拡散) により低EMI

標準的応用例

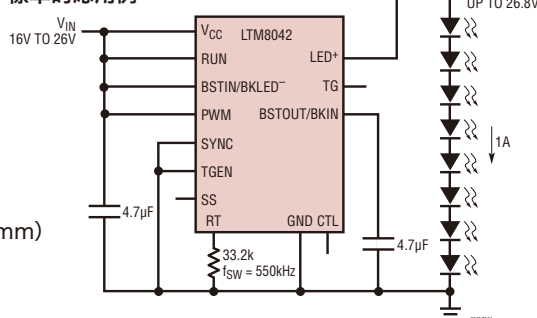


LTM8042 4スイッチ昇降圧LEDドライバ・コントローラ

特長

- ▶ 入力電圧範囲: 3V~30V (過渡電圧40V)
- ▶ 調光比: 3000:1のTrue Color PWM
- ▶ 昇圧、降圧および昇降圧モードで動作
- ▶ P-MOSFETを使用したオプションのPWM調光が可能
- ▶ Switching周波数範囲: 250kHz~2MHz
- ▶ 定電流および定電圧レギュレーション
- ▶ シャットダウン時電流: $< 1\mu A$
- ▶ パッケージ: 表面実装LGAパッケージ (9mm×15mm×2.82mm)

標準的応用例

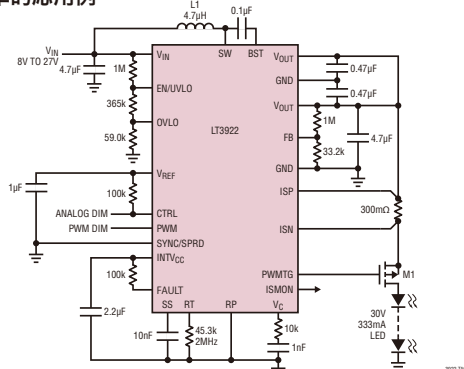


LT3922 36V/2A サイレント・スイッチャ昇圧LEDドライバ

特長

- ▶ 入力電圧範囲: 2.8V~36V (絶対最大定格40V)
- ▶ 調光比: 5,000:1のPWM (100Hz) および128:1の内部PWM
- ▶ スプレッドスペクトラム (周波数拡散) 機能付き
- ▶ サイレント・スイッチャ・アーキテクチャによる低EMI
- ▶ オープンおよびショートフォルト検出
- ▶ 高精度のLED電流モニタ
- ▶ 過電圧および低電圧保護

標準的応用例

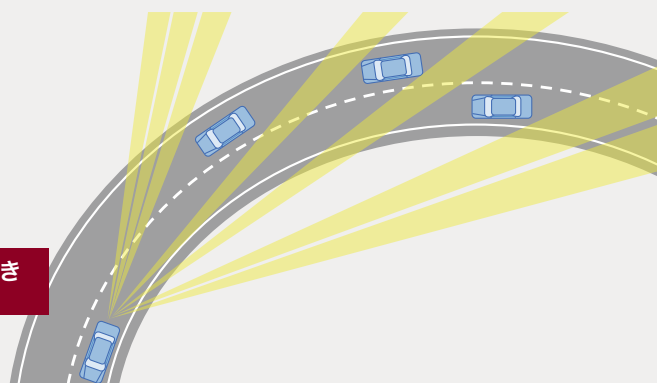


LEDマトリックスライティング向けソリューション

課題

- ▶ 独立スイッチ制御
- ▶ ソリューションサイズ
- ▶ LED接続の自由度
- ▶ 診断機能
- ▶ 高速データ転送

自己診断機能付き
個別LED調光

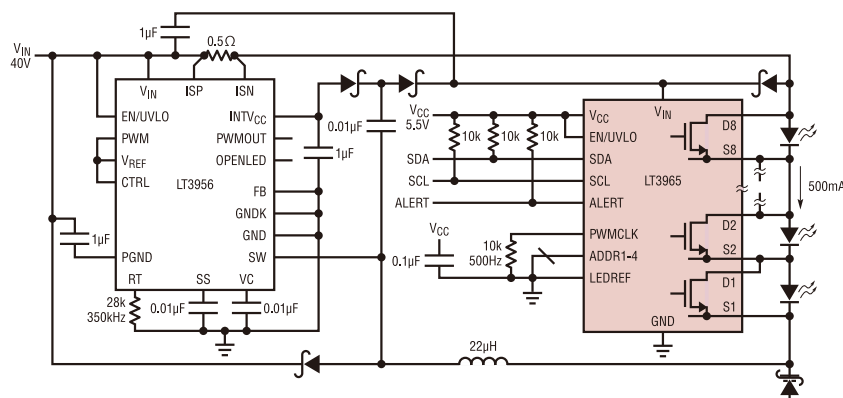


8チャンネルLEDマトリックススイッチ

LT3965 60V個別制御可能な8チャンネルLEDマトリックススイッチ

特長

- ▶ 8つの独立したNMOSスイッチ
- ▶ 入力電圧範囲: 8V~60V
- ▶ 各スイッチを個別にON/OFF制御
- ▶ 調光比: 256:1 (PWM)
- ▶ PWM用クロックジェネレータ内蔵
- ▶ LEDごとにOpen/Short検出可能
- ▶ 各チャンネルは1~4灯向けにOpen電圧設定可能
- ▶ I²C制御により多機能をシンプルに実現
- ▶ I²Cアドレスはユーザ設定可能

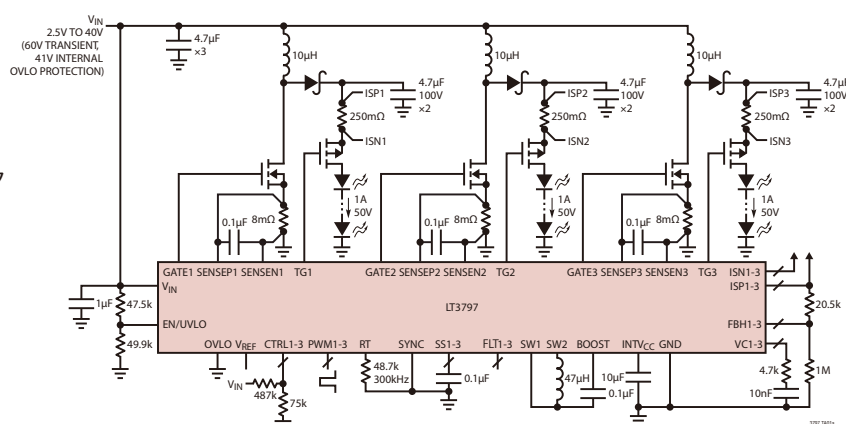


LT3965は500mAのNMOSスイッチを8つ内蔵、
それぞれのLEDに対し256:1の調光をI²Cインターフェースによって制御

LT3797 トリプル出力LEDドライバ・コントローラ

特長

- ▶ 独立した3つのLEDドライバ・チャンネル
- ▶ 入力電圧範囲: 2.5V~40V (過渡電圧60V)
- ▶ 100V耐圧のレールtoレール LED電流検出
- ▶ 調光比: 3000:1のPWM
- ▶ PMOS用TGドライバ
- ▶ 動作方法: 昇圧、降圧、昇降圧、SEPIC、フライバック
- ▶ 各チャンネル独立のフォルト・フラグ



Appendix

アナログ・デバイスズ会社概要

アナログ・デバイスとは

アナログ・デバイセズは、世界をリードする高性能アナログ・テクノロジー企業として、きわめて困難な技術的課題の解決に注力しています。比類のないセンシング、計測、パワーマネージメント、伝送、そしてデータ変換技術を駆使し、リアルな物理的世界とデジタルの世界の架け橋として、お客様の課題解決に役立つソリューションを提供しています。

2014年にヒッタイト社を、2017年にリニアテクノロジー社を統合したことで、アナログ・デバイセズはDC～100GHzに及ぶシグナル・チェーンおよびnW～kWにわたるパワーチェーンを包括的に提供できる唯一の高性能半導体企業になりました。現在、約43,000の製品を世界の125,000社のお客様に提供しています。

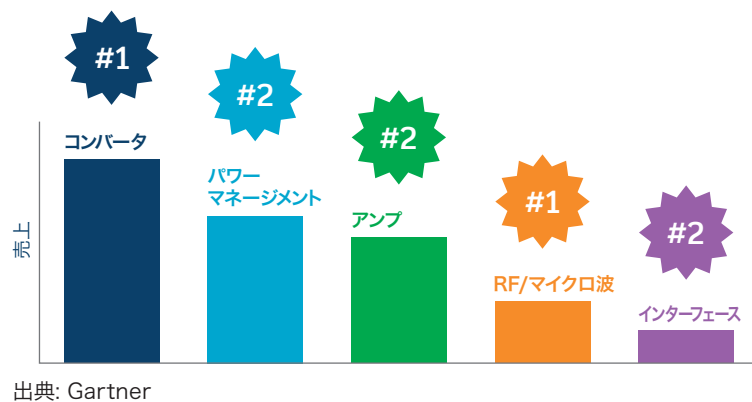


会社概要

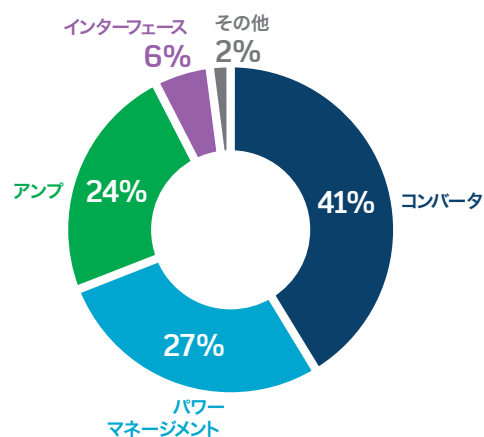
設立	1965年	顧客数	約125,000
本社所在地	マサチューセッツ州ノーウッド	CEO	Vincent Roche
従業員数	15,000	R&D 投資	年間売上の約19%
売上高	約50億ドル		
NASDAQ	ADI		
製品数	約43,000		

2017年11月現在

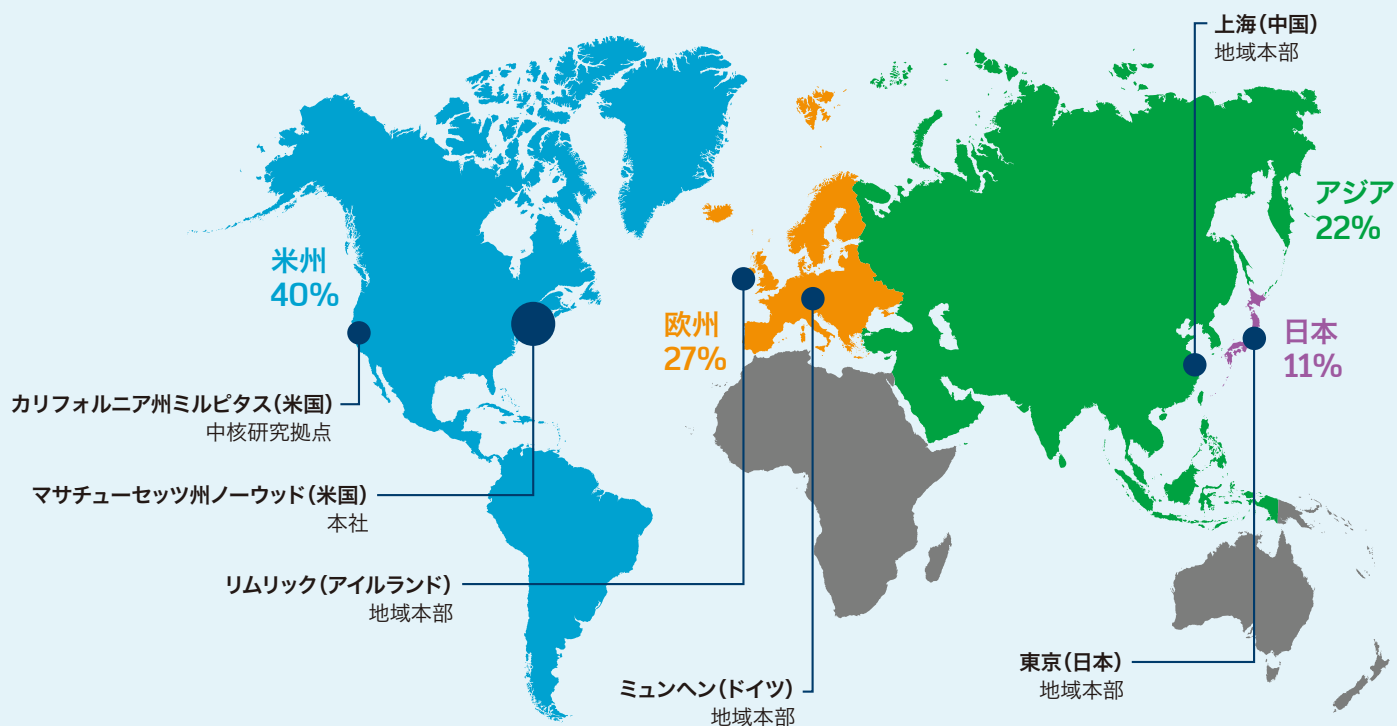
高性能アナログ信号処理分野におけるリーダー



製品カテゴリ別構成比



グローバルな顧客基盤



上記に加え、世界各地で50か所を上回る設計、開発、フィールド・アプリケーション・エンジニアリング、営業、製造拠点があります。

数字は、全社売上に占める地域毎の比率

ADIのファクトチェック

- 1 **1965年**、アナログ・デバイス社は、マサチューセッツ工科大学 (MIT) の同級生であったレイ・ステータとマシュー・ローバーによって、マサチューセッツ州ケンブリッジに設立されました。
- 2 **50年を超えるADIの歴史においてCEOを務めたのはたったの3人**。レイ・ステータ (1965～1996年)、ジェラルド・フィッシュマン (1996～2013年)、ヴィンセント・ロウチ (2013年～現在) です。
- 3 ADIは株主への利益還元に尽力しており、**S&P 500の約2倍の総株主利益率**を実現しています。2007年以降、ADIが株主に還元した利益は70億ドルに上ります。
- 4 ADIはこれまでに40億ドルを研究開発に投資してきました。現在、**世界中で5,000件以上の特許**を取得しており、1,800件近い特許を出願中です。
- 5 ADIのロゴは再生ボタンのように見えますが、**三角マークは回路図におけるアンプを表しており、アナログおよびミックスド・シグナルを重視するADIの姿勢を表しています**。

品質保証と信頼性

アナログ・デバイセズは、世界の主要OEMおよび電装系車載企業に製品を供給しています。

当社は品質、信頼性の確保と顧客第一主義に注力することにより、車載品質への取り組みを強化しています。

当社の製品は0.1FITというクラス最高の信頼性を実現しています

▶ 車載規格への対応

- ・TS16949車載品質規格認証取得
- ・AEC-Q100準拠による車載対応評価・品質確認
- ・ISO26262に沿った製品開発、アプリケーションサポート、品質対応

過酷な温度環境に耐える充実した製品の温度グレード

IグレードとHグレードには、厳しい車載環境のご要求にお応えするために、車載用品質オプションをご用意しています。

詳しくは弊社営業、または代理店にお問い合わせください。

実装・設計サポート [詳細はアナログ・デバイセズ サイトの「設計支援」をご覧ください。](#)

アナログ・デバイセズでは経験豊富な技術者陣が、製品の開発段階からお客様をサポート。深いレベルでのアプリケーション・ノウハウと、使いやすい設計支援サービスにより、お客様の製品開発期間の短縮に貢献します。また、品質管理エンジニアが、高品質な新製品の出荷に注力。不具合品の除去と防止に努め、ゼロ・ディフェクトを目指します。

アナログ・デバイセズの設計支援ツールは、そのリソースをWEB上に用意。リファレンス・デザイン、デザイン・ツール、シミュレーション・モデル、評価用ボード、デバイス・ドライバ、パッケージングなど幅広く提供しています。

▶ 設計／計算ツール

アナログ・デバイセズは、お客様の製品選定や回路設計を容易にする、無料の設計ツールや計算ツールを提供しています。アナログ・デバイセズの設計ツールは、最適化と試験によって精度が確認された結果をシミュレートしているため、設計や製品選びのプロセスを簡素化します。これらのツールは、エンジニアによって問題を解決し結果を出すことを実証されており、現実の状況下で使用できるように考えられています。アナログ・デバイセズのツールは、複数のテスト段階を経てその結果が正確かつ有効であることが確認されています。また、ユーザーのニーズに対応するために、どのような改善が必要かについてユーザーからフィードバックを受け取っています。

▶ 評価用ハードウェア&ソフトウェア

アナログ・デバイセズは、様々な異なるパフォーマンスや要求に応える、1,000を超えるコンポーネントを提供しています。お客様それぞれの設計に合った、価値ある評価用ハードウェアとソフトウェアを提供します。

▶ リファレンス設計

アナログ・デバイセズは100種類にわたるリファレンス・デザインを、お客様のシステムレベルでのミックスド・シグナル・デザインやソフトウェアドライバ、またアルゴリズム設計による問題を解決するために作成しました。

▶ 無償シミュレーション・ソフト LTspice®

LTspiceは、アナログ・デバイセズが提供する無料のSPICEシミュレータです。容易に回路図入力機能に加え、優れた波形ビューワを搭載しているだけでなく、部品数やノード数に制限の無い、たいへん優れたシミュレーションツールです。通常のSPICEシミュレータから改善を図られたLTspiceは、解析時間に非常に時間がかかるスイッチング・レギュレータの波形表示を高速に行うことができます。

無償 アナログ回路シミュレータ

LTspice

▶ Circuits from the Lab リファレンス・デザイン

Circuits from the Lab®リファレンス・デザインは、アナログ・デバイセズの熟練エンジニアが、さまざまな分野の最終製品を目指して作り込んだ基板、レイアウトも含む全ての設計情報、ソフトウェアなどはもちろん、性能評価レポートも含んだソリューションです。

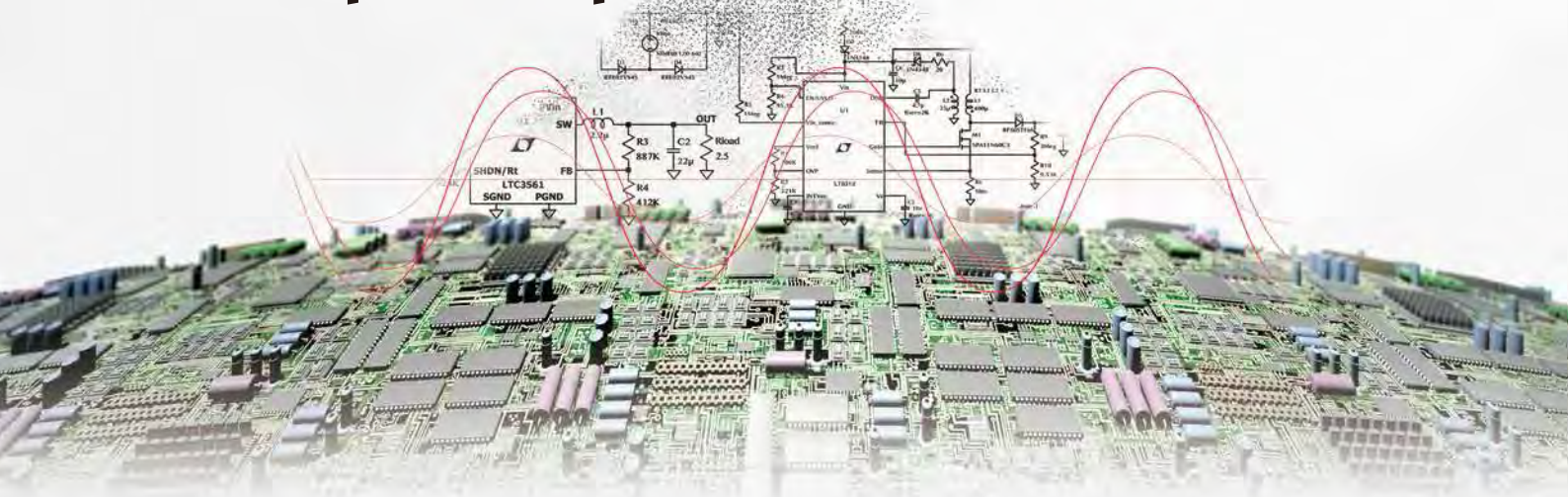
EngineerZone® オンライン・サポート・コミュニティ (英語)

EngineerZoneは、アナログ・デバイセズ製品を使用するエンジニア向けのオンライン・サポート・コミュニティです。製品の照会、知識の共有、設計に関する質問と回答の検索などができます。アナログ・デバイセズの開発事業部エンジニアや他の設計者との協力・交流の場として利用できる公開フォーラムです。

ez.analog.com をご覧ください。



Spice Up Your Solutions.

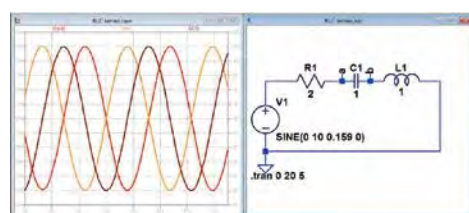


無償 アナログ回路シミュレータ

LTspice

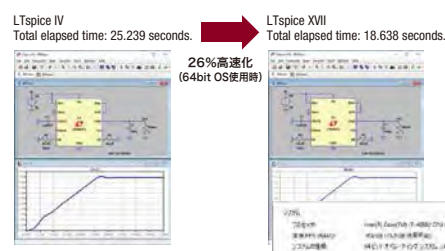
▶ 無償シミュレーション・ツール LTspice®

LTspiceは、アナログ・デバイスズが提供する無料のSPICEシミュレータです。容易に回路図入力機能に加え、優れた波形ビューワを搭載しているだけでなく、部品数やノード数に制限の無い、たいへん優れたシミュレーションツールです。通常のSPICEシミュレータから改善を図られたLTspiceは、解析時間に非常に時間がかかるスイッチング・レギュレータの波形表示を高速に行うことができます。



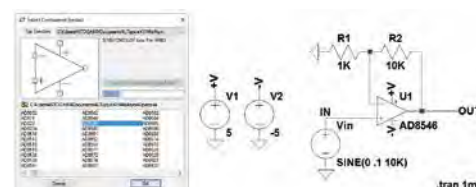
▶ バージョンアップしたLTspiceXVII

LTspiceXVIIはLTspiceIVからバージョンアップしました。64bitのPCに対応し、シミュレーション速度は約1.3倍以上となり、回路規模によっては旧バージョンの70%以上に短縮できます。また本バージョンからUnicodeに対応し、半角英数字に限られていたノード名や部品名などが漢字かな文字で表記できるようになりました。



▶ アナログ・デバイスズ部品ライブラリが続々登場

旧リニアテクノロジー製品に加え、アナログ・デバイスズの部品ライブラリを追加しています。新規追加された製品だけでもすでに100製品以上となり、リリースされた新製品さえもすぐにシミュレーションをして頂くことができます。



アナログ・デバイセズ株式会社

本社：〒105-6891 東京都港区海岸1-16-1 ニューピア竹芝サウスタワービル 10F
大阪営業所：〒532-0003 大阪府大阪市淀川区宮原3-5-36 新大阪トラストタワー 10F
名古屋営業所：〒451-6039 愛知県名古屋市中区牛島町6-1 名古屋ルーセントタワー 38F

©2018 Analog Devices, Inc. All rights reserved.

本紙記載の商標および登録商標は、各社の所有物です。

Ahead of What's Possible は、アナログ・デバイセズの商標です。

analog.com/jp

BR00002-0-02/18



想像を超える可能性を
AHEAD OF WHAT'S POSSIBLE™