

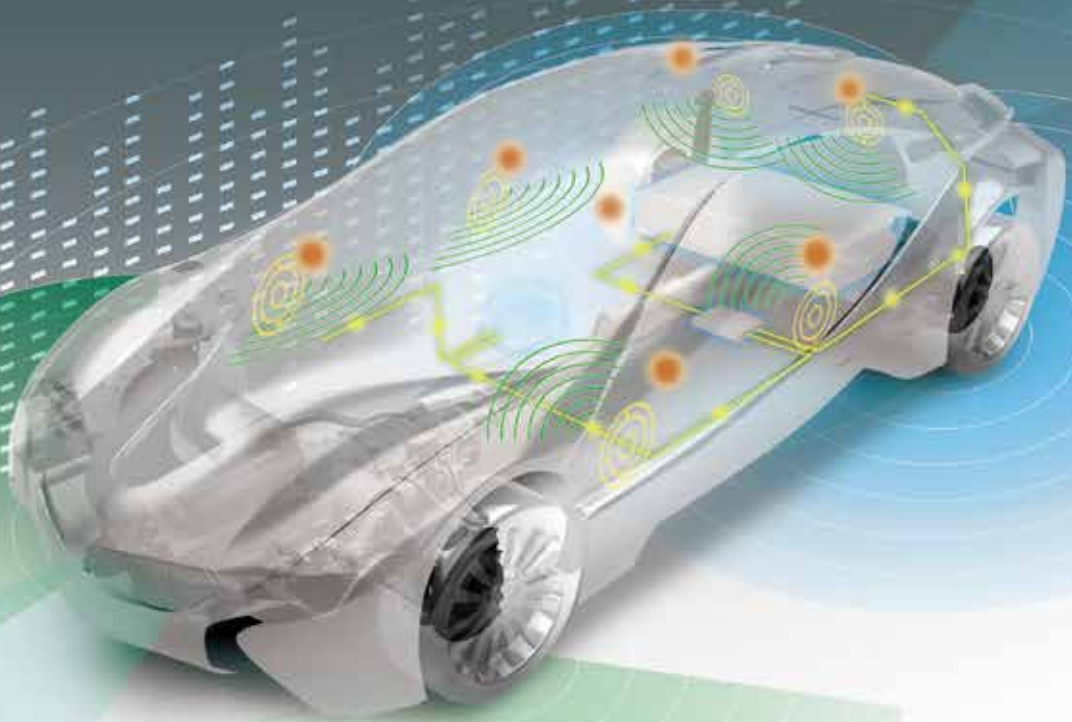


想像を超える可能性を
AHEAD OF WHAT'S POSSIBLE™

AUTOMOTIVE SYSTEM SOLUTION

アナログ・デバイスズ
オートモーティブ・システム・ソリューション

- ▶ **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



analog.com/jp

アナログ・デバイセズの 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 - 26	ELECTRIFICATION 電動化
P28 - 45	DIGITAL COCKPIT デジタルコックピット
P46 - 55	POWERTRAIN, CHASSIS & BODY CONTROL パワートレイン、シャーシ&ボディコントロール
P56 - 58	LED LIGHTING LEDライティング
P59 - 65	Appendix About ANALOG DEVICES アナログ・デバイセズとは INDEX 索引

ADAS (Advanced Driver Assistance System)

先進運転支援システム

- ▶ Drive360™
- ▶ LIDAR向けソリューション
- ▶ 衝突防止レーダー向けソリューション
- ▶ カメラ・センシング向けソリューション
- ▶ ドライバーモニター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



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 :

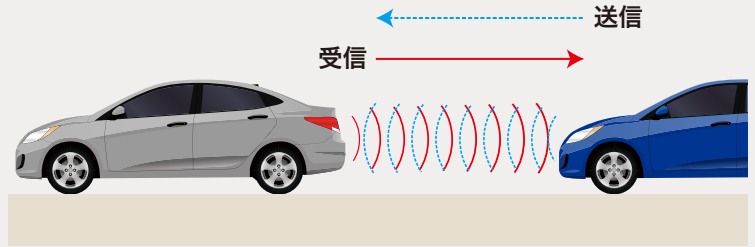
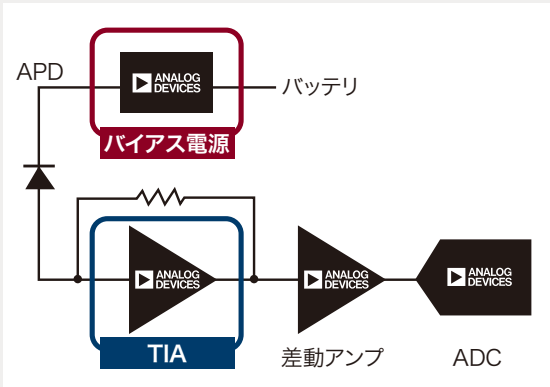
自動運転向け高性能IMU (Inertial Measurement Unit)



LIDAR向けソリューション

課題

- ▶ ソリューションサイズ
- ▶ 信号処理速度
- ▶ 検出精度



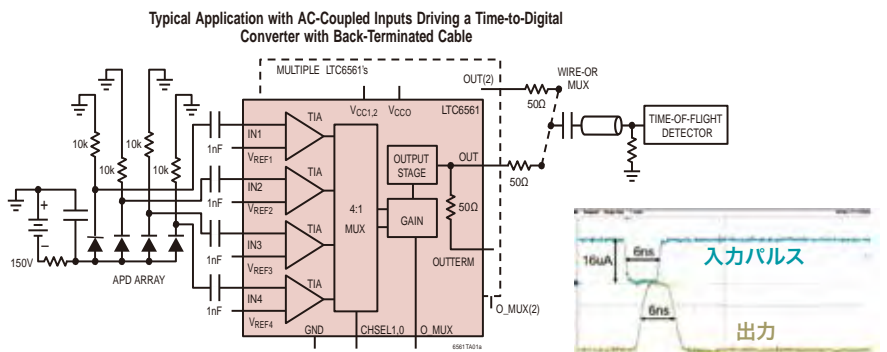
TIA (トランス・インピーダンス・アンプ)

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: 74kΩ
- ▶ 電流ノイズ: 4.5pA/√Hz (200MHz, 2pF)
56nA_{RMS} (200MHz以上 2pF)
- ▶ 線形入力範囲: 0μA~30μA
- ▶ スルーレート: +1500V/μs、-1000V/μs
- ▶ 動作温度範囲: -40°C~125°C (Hグレード)
- ▶ パッケージ: 4mm×4mm QFN24

シングル: LTC6560



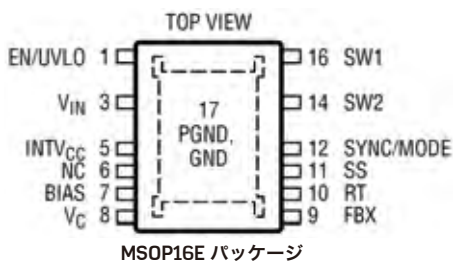
優れた応答特性: 16μA Step(6ns Pulse)

バイアス電源

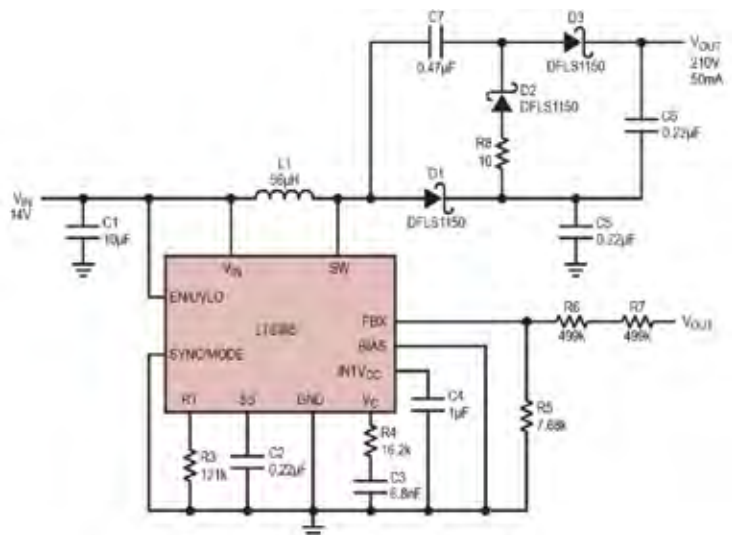
LT8365 150V/1.5Aスイッチ内蔵 昇圧/SEPIC/反転 DC/DCコンバータ

特長

- ▶ 入力電圧範囲: 2.8V~60V
- ▶ 消費電流: 9μA (Burst Mode)
- ▶ 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



高電圧を考慮したピン配置

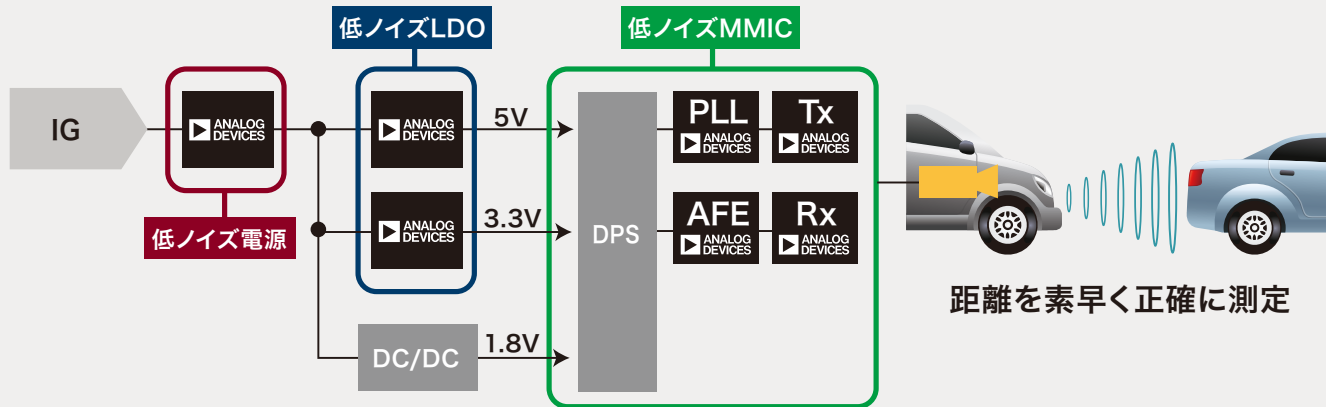


衝突防止レーダー向けソリューション

課題

▶ソリューションサイズ

▶ノイズ

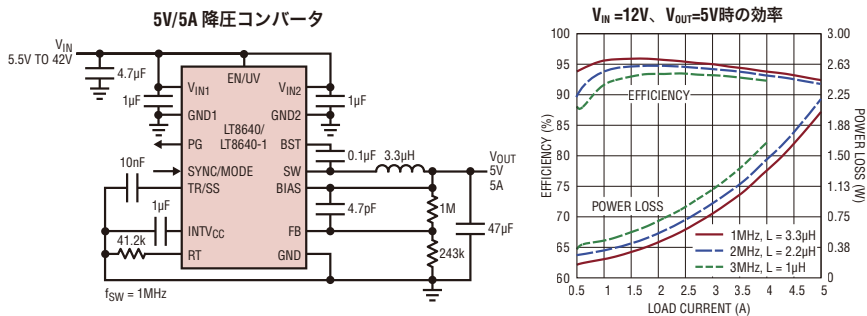


▶低ノイズ電源

LT8640 42V/5A Silent Switcher®

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: ~95% (2MHz時)
- ▶ スイッチング周波数範囲: 200kHz~3MHz (可変)
- ▶ パッケージ: 3mm×4mm QFN18



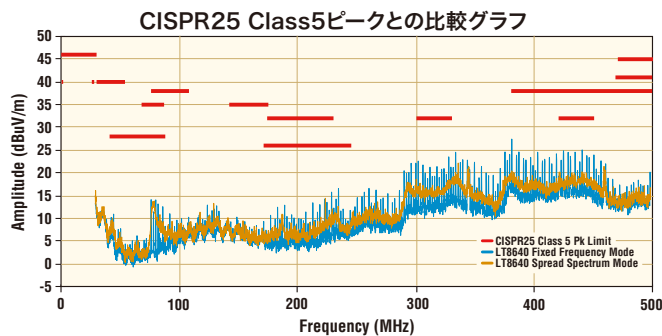
高性能コントローラ型回路規模
30mm × 30mm

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)

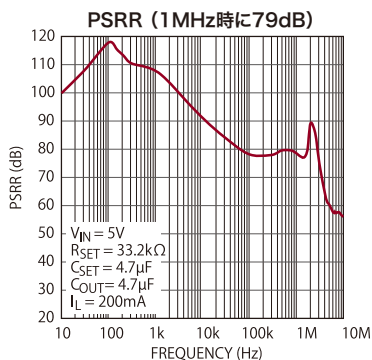


▶低ノイズLDO

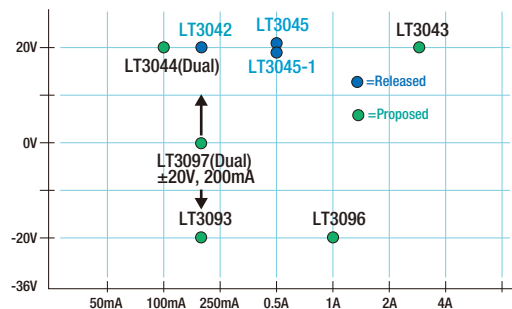
LT3042 リニア・レギュレータ

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

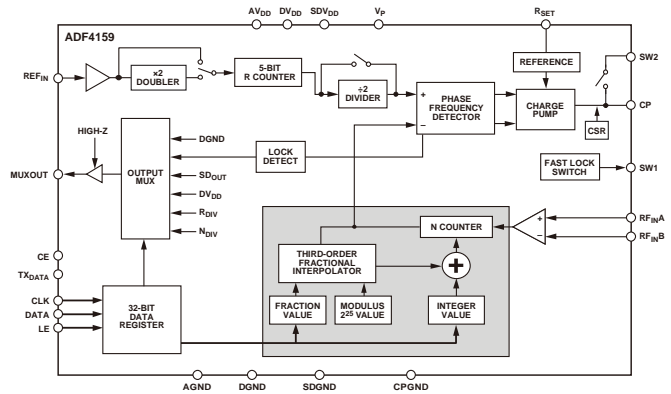


▶ MMIC PLL

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

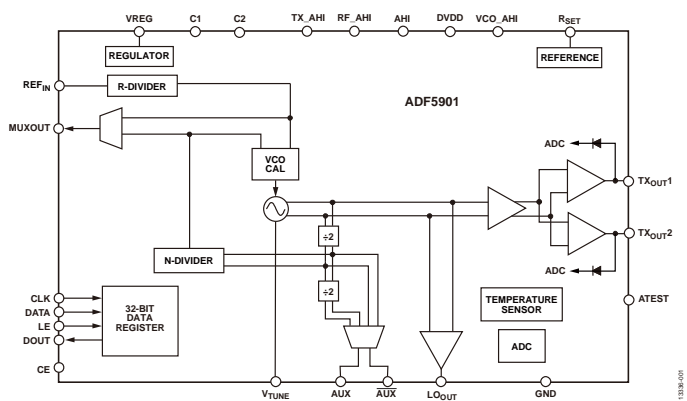


▶ MMIC Tx

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 (周波数弁別器)
- ▶ 24GHz局部発信器 (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温度センサー

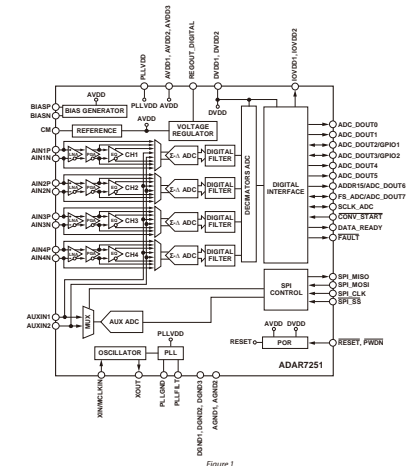


▶ MMIC AFE

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

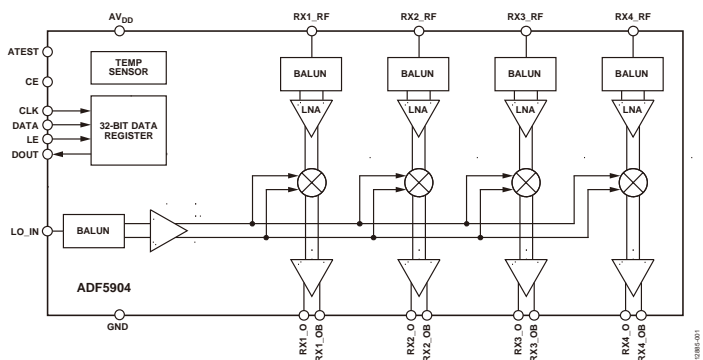


▶ MMIC Rx

ADF5904 4チャンネル・レシーバ

特長

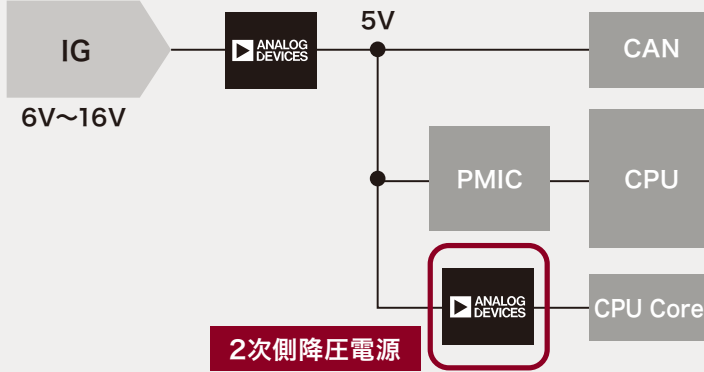
- ▶ シングルエンド・レシーバ (Rx) 入力と局部発信器 (LO) 入力にバランを内蔵
- ▶ Rxチャンネルのゲイン: 22dB
- ▶ ノイズ指数 (NF) : 10dB
- ▶ P1dB: -10dBm
- ▶ LO入力範囲: -8dBm~+5dBm
- ▶ RxとIFの間のアイソレーション: 30dB
- ▶ RF信号帯域: 250MHz
- ▶ Rx出力インピーダンス: 900Ω差動
- ▶ LO入力バッファ: 24GHz
- ▶ 50ΩでのRFとLOのS11: -5dB
- ▶ アナログ出力の温度センサー: ±5°C
- ▶ ESD性能: 2,000V HBM、500V



カメラ・センシング向けソリューション

課題

- ▶ ソリューションサイズ
- ▶ ノイズ
- ▶ 発熱
- ▶ 高電力対応
- ▶ 低電圧化による厳しい電圧要求
- ▶ 応答速度

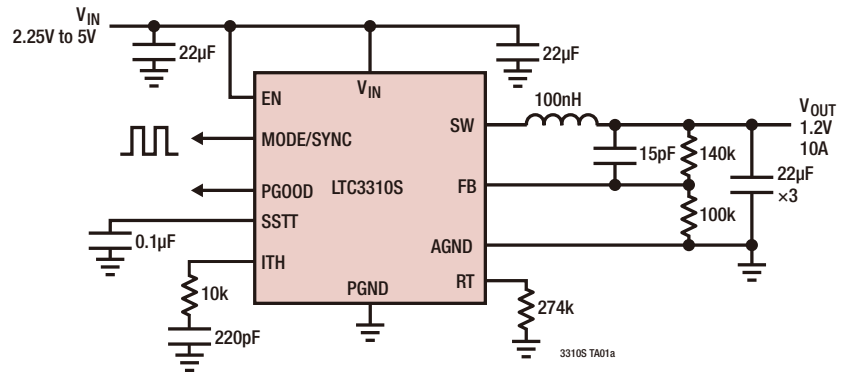


▶ 2次側降圧電源

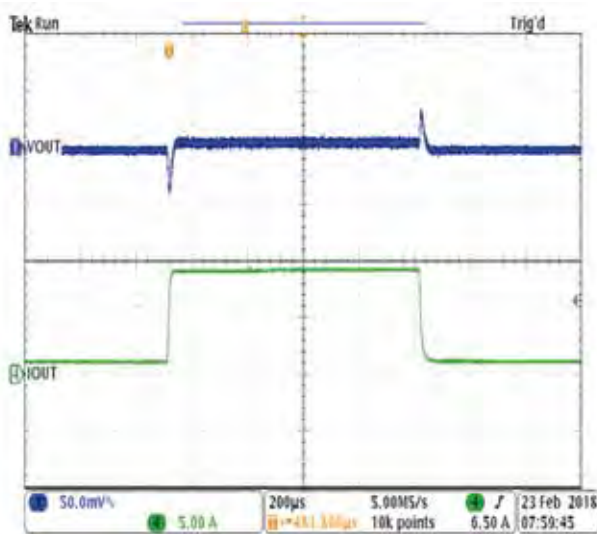
LTC3310S 5.5V/10A Silent Switcher® 2

特長

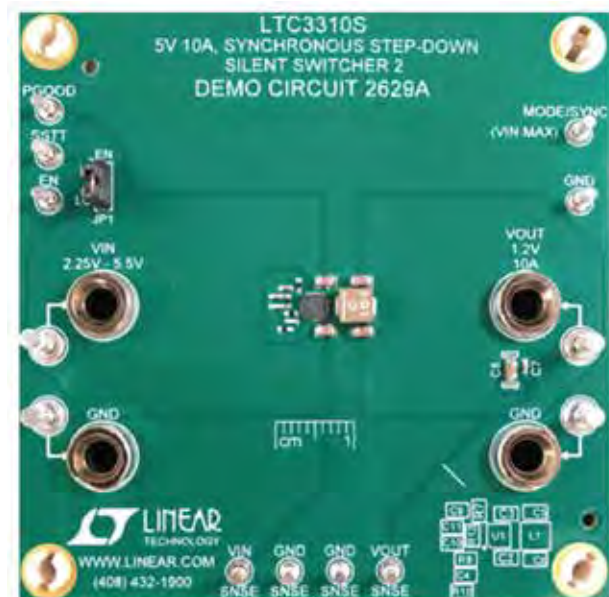
- ▶ 入力電圧範囲：2.25V~5.5V
- ▶ 出力電圧範囲：0.5V~ V_{IN}
出力電圧精度：±1%
- ▶ 出力電流：10A
- ▶ 周波数：<10MHz
- ▶ 高速負荷応答特性
- ▶ 低EMI
- ▶ ピーク電流モード
- ▶ 最小オン時間：35ns
- ▶ パッケージ：3mm×3mm LQFN18



優れた負荷応答特性



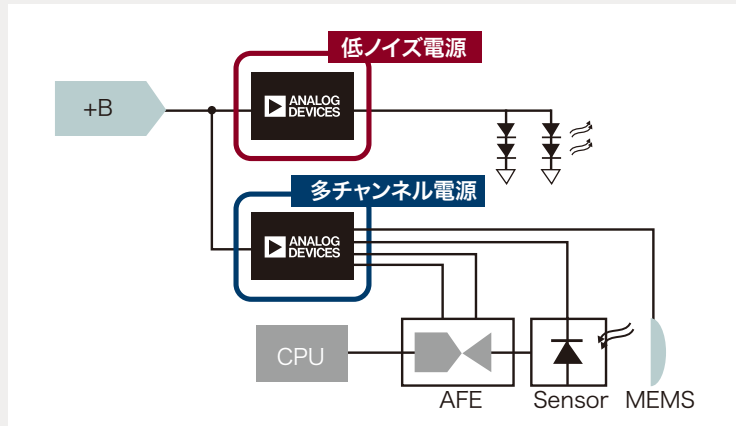
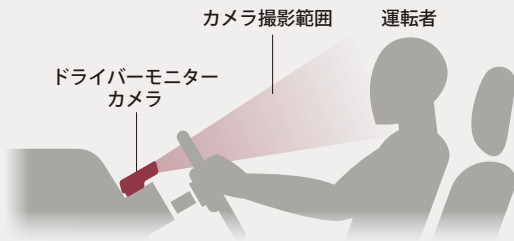
Blue = V_{OUT} (50mV/div) transient Response: 1A to 9A
Green = I_{OUT} (5A/div) (Slew Rate = 1A/us)



ドライバーモニター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

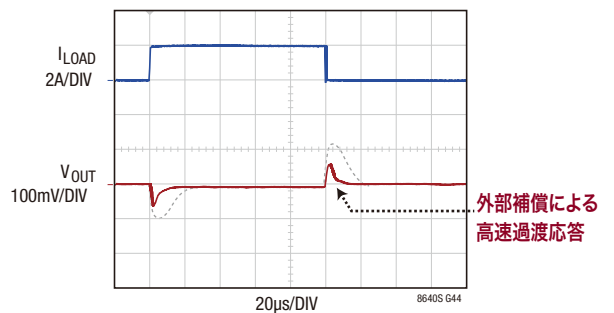
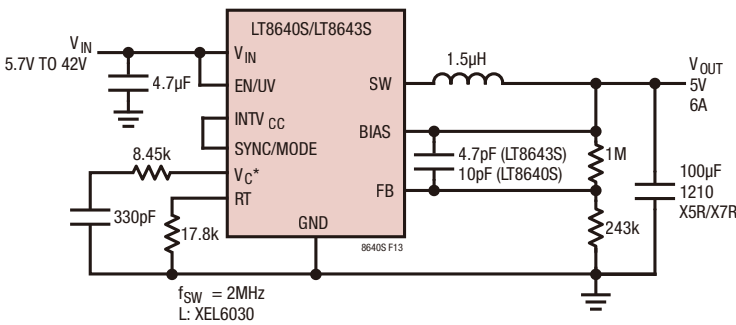
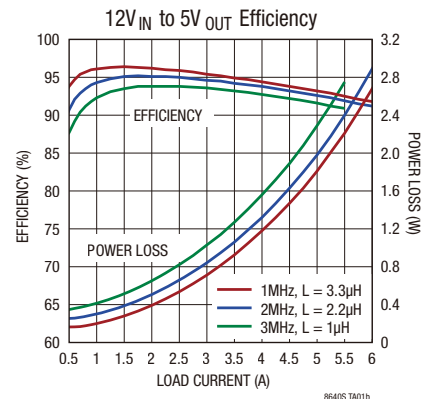


▶ 低ノイズ電源

LT8643S 42V/6A Silent Switcher® 2

特長

- ▶ 入力電圧範囲: 3.0V~42V
- ▶ 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: ~95% (2MHz時)
- ▶ スイッチング周波数範囲: 200kHz~3MHz (可変)
- ▶ パッケージ: 4mm × 4mm LQFN24
- ▶ 外部補償による高速過渡応答特性

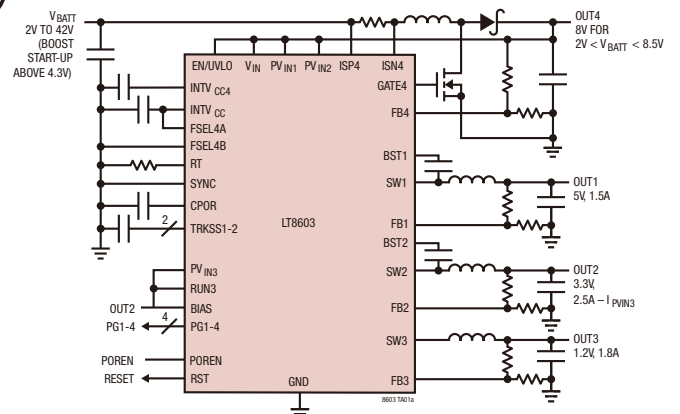


▶ 多チャンネル電源

LT8603 プリブースト付き3チャンネル降圧コンバータ

特長

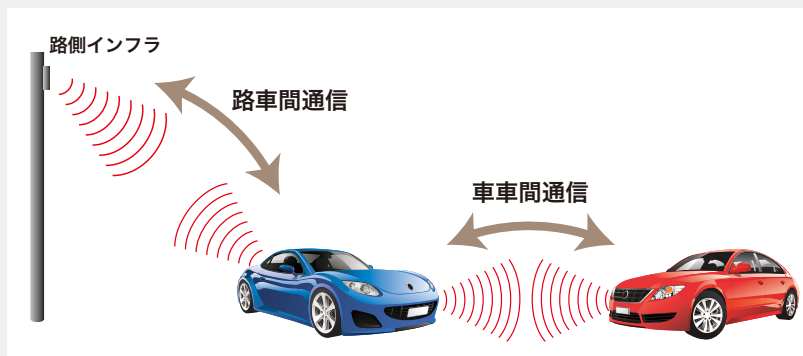
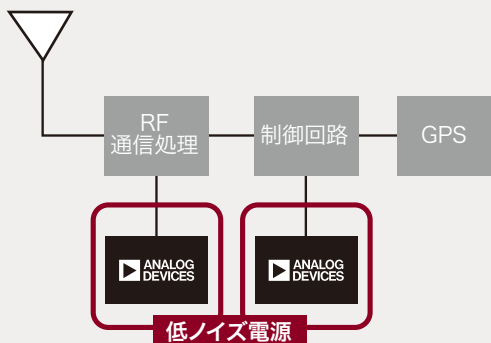
- ▶ 入力電圧範囲: 3.0V~42V
- ▶ スイッチング周波数範囲: 250kHz~2.2MHz
- ▶ チャンネルごとにパワーグッド付き
- ▶ パッケージ: 6mm × 6mm QFN40



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

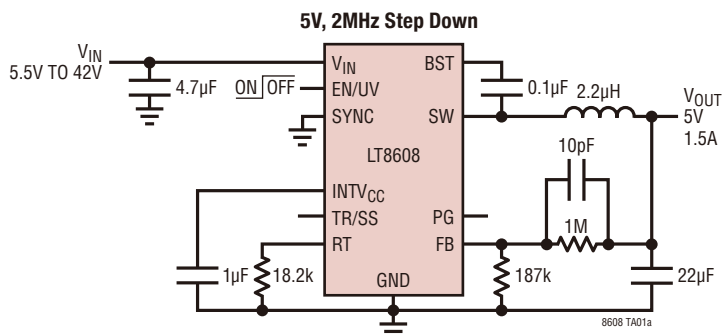


▶ 低ノイズ電源

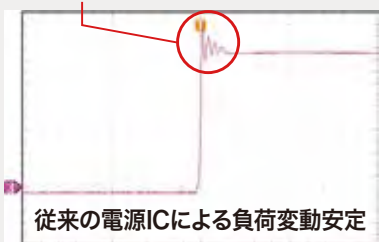
LT8608 42V/1.5A 降圧DC/DCコンバータ

特長

- ▶ 入力電圧範囲: 3.0V~42V
- ▶ 出力電流: ~1.5A
- ▶ 消費電流: 2.5μA以下
- ▶ 効率: 92% (12V入力、5V/0.5A出力時の効率)
- ▶ 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
- ▶ パッケージ: MSOP10



従来のスイッチング電源の スパイクノイズとリンギング

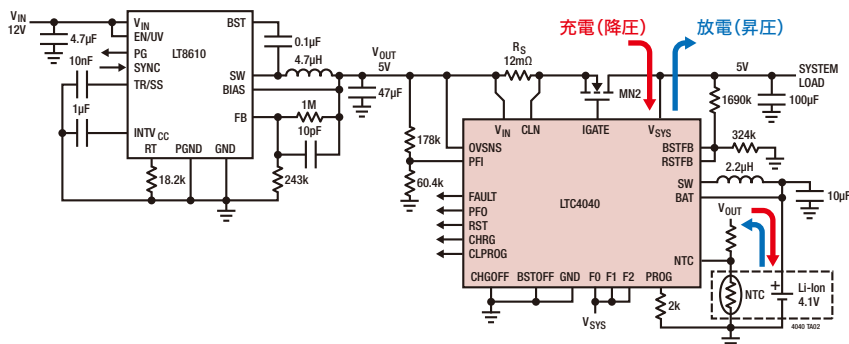


ノイズの低減

LTC4040 2.5A バッテリー・バックアップ・パワーマネージャ

特長

- ▶ 降圧バッテリー・チャージャおよび昇圧バックアップ電源
- ▶ 3.2Vのバッテリーから5V/2.5Aを供給可能
- ▶ 入力電流制限回路により負荷電流を充電電流より優先
- ▶ 入力切断スイッチによりバックアップ時に入力切り離し
- ▶ バックアップモードへのシームレスな切替え
- ▶ ピンで選択可能なバッテリー充電電圧



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
- ▶ バッテリー・センサー向けソリューション
- ▶ インバータ向けソリューション
- ▶ EV、ハイブリッド対応DC/DCコンバータ向けソリューション
- ▶ OBC (On Board Charger) 向けソリューション
- ▶ マイルドハイブリッドDC/DCコンバータ向けソリューション
- ▶ 48Vマイルドハイブリッド向け電源ソリューション
- ▶ 電動コンプレッサ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)、より低コストに (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。

WirelessBMSは、高精度バッテリーマネジメントIC「LTC68xx」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) をバッテリーマネジメントIC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。

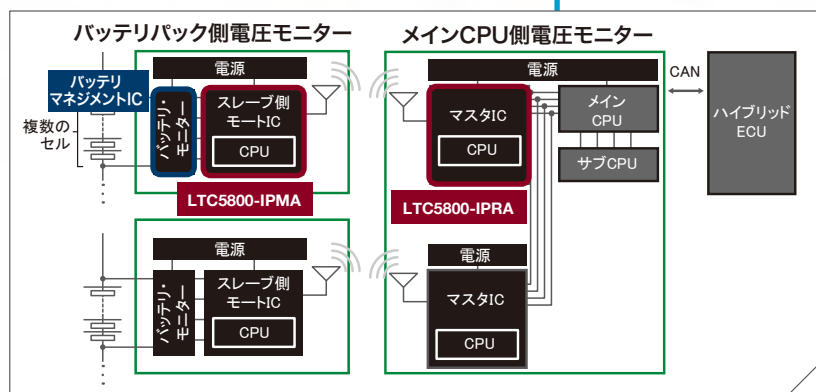
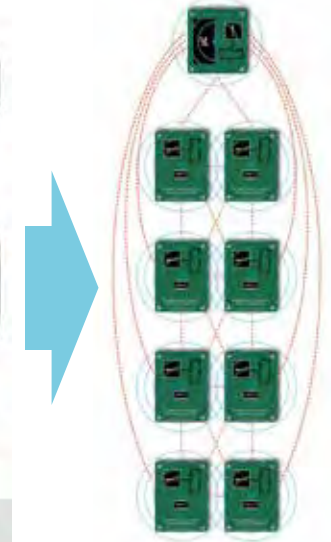
またクルマ1台当たりのワイヤ削減効果は約10mとなり、例えば5万台のクルマを生産すると、ワイヤ500km、コネクタと合わせて25,000kgもの資源節約を実現します。同様に、ハーネスが不要になることで、組み付け工数の削減を実現。低コスト化も図れるようになります。



従来の接続構成
各バッテリーを有線でモニター



SmartMesh
各バッテリーを無線接続でモニター



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

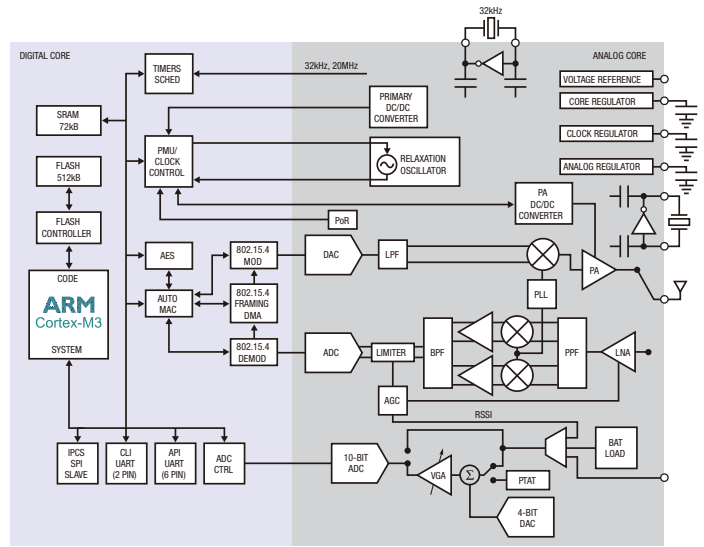
Wireless BMSソリューション=ワイヤレス・ネットワーク+バッテリーモニター

ワイヤレス・ネットワーク

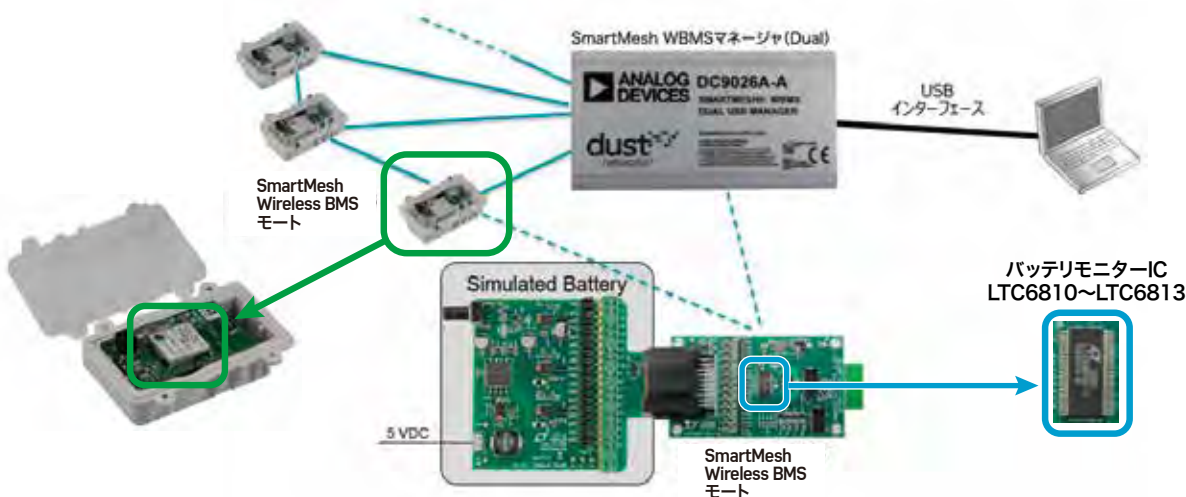
LTC5800 SmartMesh IPネットワーク 2.4GHz 802.15.4eワイヤレス・マネージャ/モート

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
- ▶ IEEE802.15.4e標準規格準拠



Wireless BMS評価環境(イメージ)

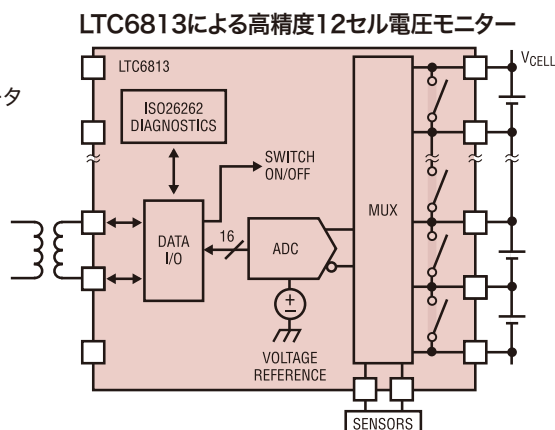


第4世代バッテリーモニターIC

LTC6813 マルチセル・バッテリーモニターIC

特長

- ▶ IC当たり18セルまでモニター可能
- ▶ 全測定誤差: 最大2.2mV
- ▶ 3次フィルタ内蔵16ビット Σ - Δ A/Dコンバータ
- ▶ バッテリー電圧測定速度: 290 μ sec/18cell
- ▶ 消費電流: 6 μ A(スリープ・モード時)
- ▶ isoSPIにより耐ノイズ性能向上
- ▶ 機能安全性の向上: ISO26262対応



バッテリーモニター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*[®]

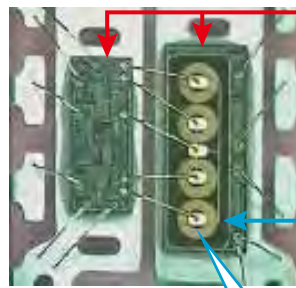
絶縁機能の高信頼性化、小型化、低EMI化、高耐ノイズ化、省部品化を実現

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、ノイズに関しては *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、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・デバイセズでは、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。

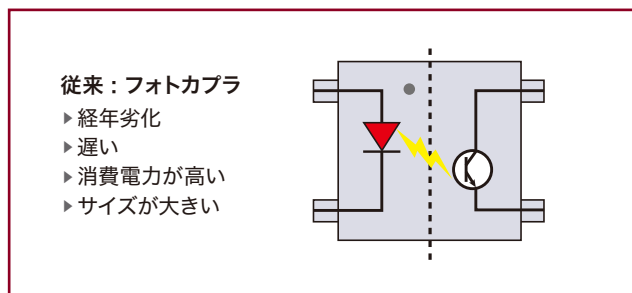
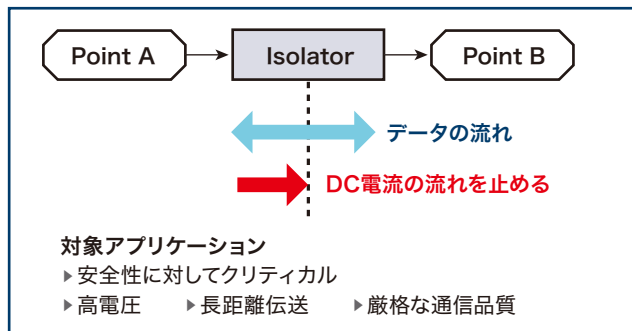


内部回路

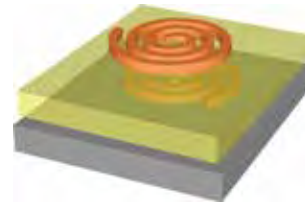


CMOS インターフェースチップの
ドライバ、レシーバ回路

iCoupler[®] トランスフォーマ



メタルコイル



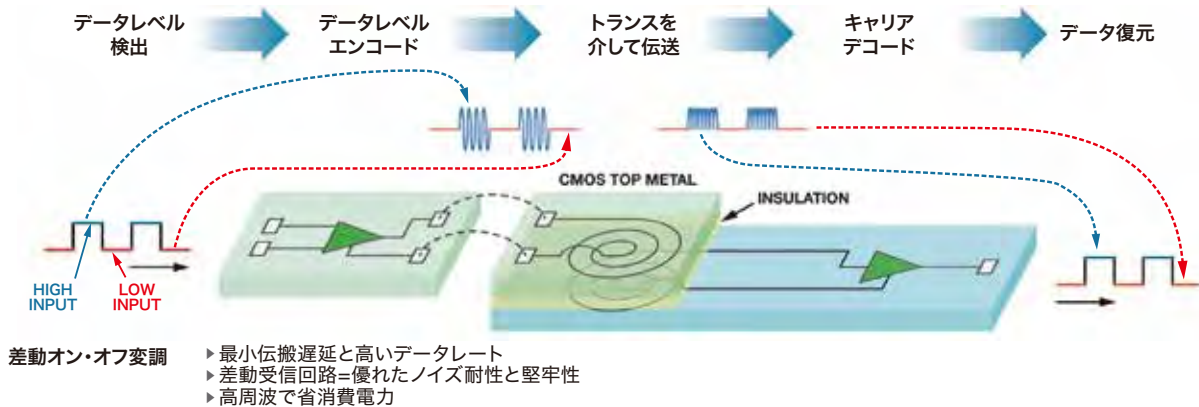
ポリイミド絶縁厚膜
20μm~

厚みのある低応力のポリイミド絶縁厚膜により、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長

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

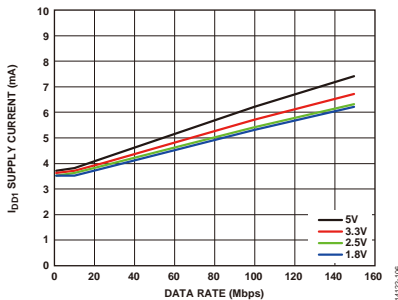
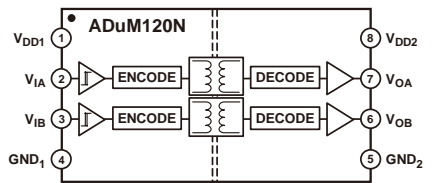


デジタル絶縁

ADuM120N/ADuM121N 3kVrms、チャンネル低消費のデジタル・アイソレータ

特長

- ▶ コモンモード過渡耐性: 100kV/μs(typ)
- ▶ 放射&電導ノイズに対し高い堅牢性
- ▶ 伝搬遅延時間: 13ns(5V動作)、15ns(1.8V動作)
- ▶ 最小データレート: 150Mbps
- ▶ UL規格認定 (3000Vrms、UL1577規格(1分間) 準拠)

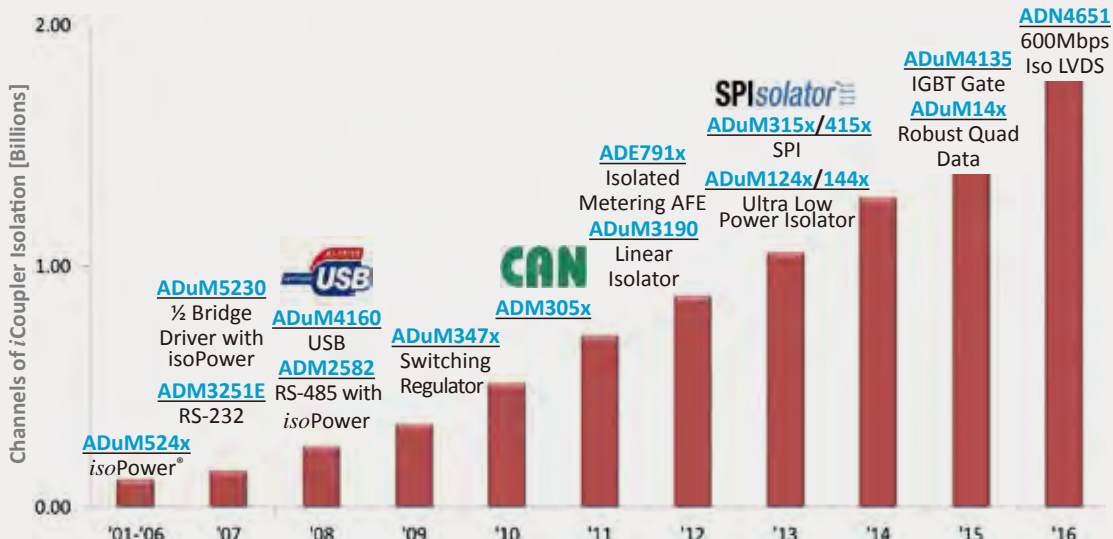


ADuM120Nの各種電圧でのデータ・レート対IDD1電源電流

型番	チャンネル数	絶縁耐圧	Note
ADuM120N	2	3kV	2Tx
ADuM121N	2	3kV	1Tx,1Rx
ADuM221N	2	5kV	1Tx,1Rx
ADuM226N	2	5kV	1Tx,1Rx
ADuM141E	4	3kV/ 3.75kV	3Tx,1Rx, QSOP/SOIC
ADuM142E	4	3kV	2Tx,2Rx
ADuM241E	4	5kV	3Tx,1Rx

幅広い採用実績、多岐にわたる製品を継続的に開発

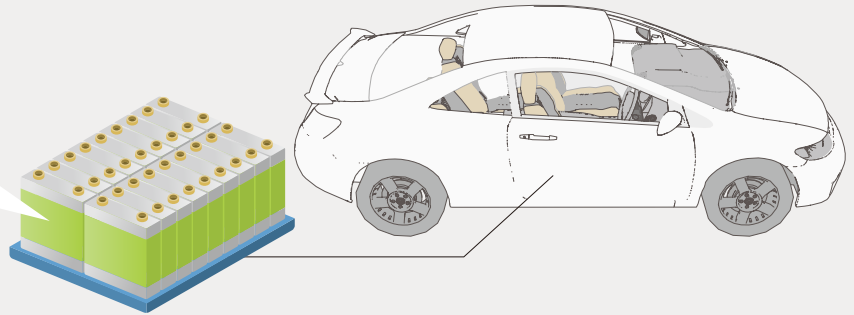
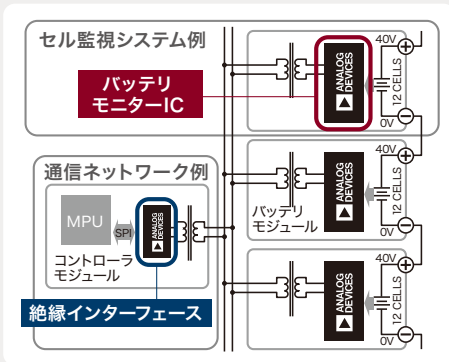
他社に先駆け2000年より販売を開始し、業界一の生産量を誇り、これまで累積20億チャンネル相当の製品を出荷。I&I、オートモティブを中心に絶縁を必要とする多岐にわたるアプリケーションで採用いただいております。



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
- ▶ 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



▶ バッテリーモニターIC

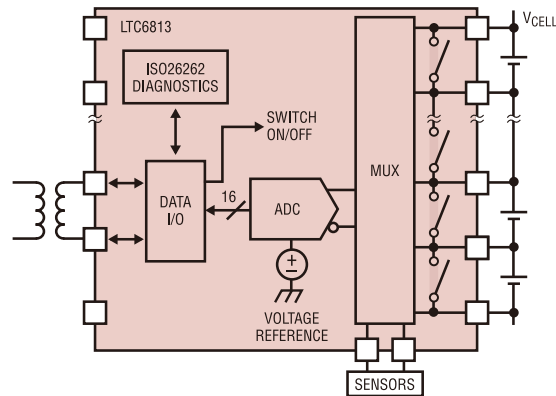
LTC6813 マルチセル・バッテリーモニターIC

特長

- ▶ IC当たり18セルまでモニター可能
- ▶ 全測定誤差:最大2.2mV
- ▶ 3次フィルタ内蔵16ビットΣ-Δ A/Dコンバータ
- ▶ バッテリー電圧測定速度:290μsec/18cell
- ▶ 消費電流:6μA(スリープ・モード時)
- ▶ isoSPIにより耐ノイズ性能向上
- ▶ 機能安全性の向上:ISO26262対応

自己診断機能の強化

LTC6813による高精度12セル電圧モニター



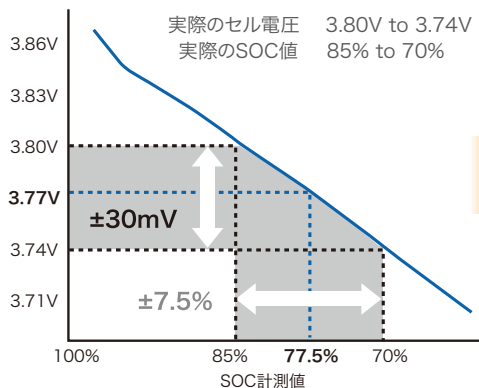
バッテリーモニターICラインナップ

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

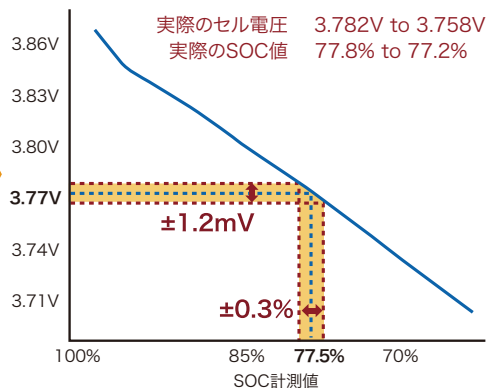
セル電圧計測精度の向上による効果

例. セル電圧の計測値= 3.77V, SOC計測値= 77.5%

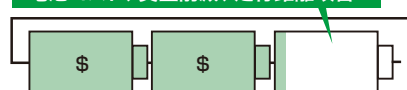
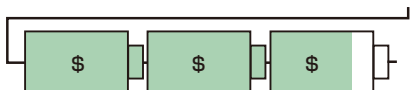
計測誤差が±30mV(±7.5%)の場合



LTC6810~LTC6813で計測する場合

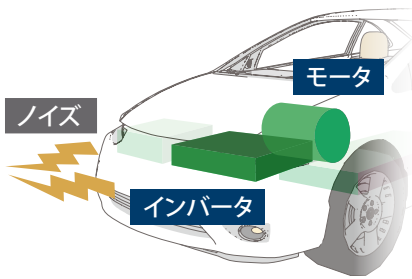


電池コスト、質量削減、走行距離改善



耐ノイズ、絶縁差動通信方式の採用

バッテリーモニターICにおける通信方式の重要性



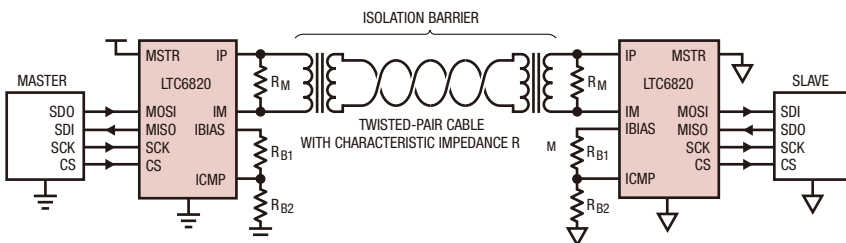
	LTC6802 / LTC6803	CAN	LTC6810~LTC6813
通信方式	シングルエンド通信	差動通信	絶縁差動通信
波形			
レイアウト例			
耐ノイズ性	△	○	◎
通信速度	~250Kbps	~1,000Kbps	~1,000Kbps
電流	50mA	20mA	5mA

絶縁インターフェース

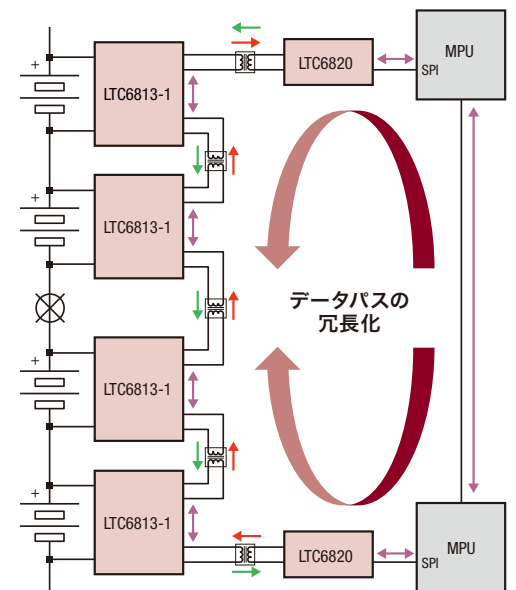
LTC6820 isoSPI絶縁型通信インターフェース

特長

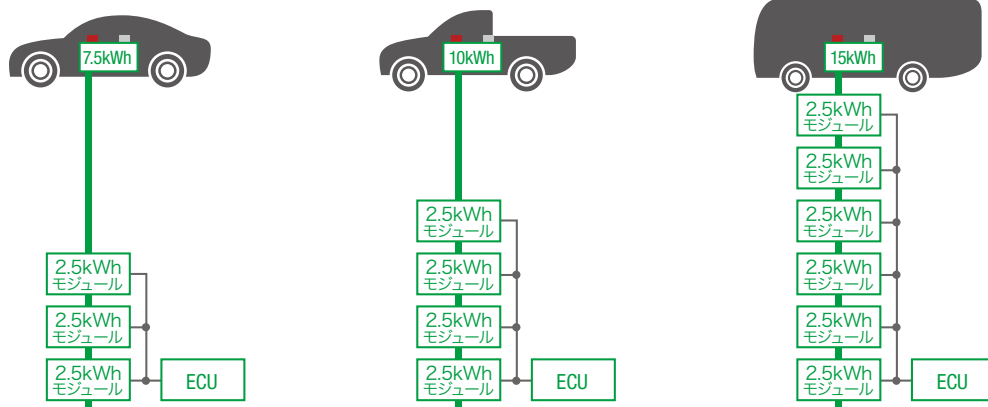
- ▶ 電源電圧範囲: 2.7V~5.5V
- ▶ 1Mbpsの絶縁型SPI通信
- ▶ トランスを使用したシンプルな絶縁差動通信
- ▶ EMIの影響をうけにくく、EMIの放射が少ない
- ▶ 動作温度範囲: -40°C~125°C



双方向デジチェーンによる通信ネットワークの強化



LTC6810~LTC6813 & LTC6820 ~システムの拡張性~

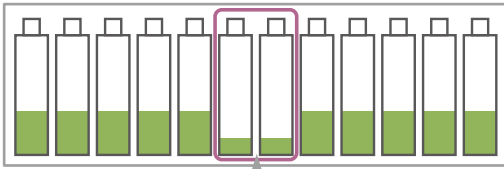


課題

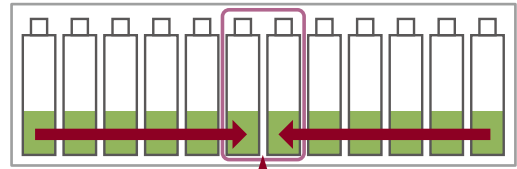
- ▶ セル均等化の効率
- ▶ 電池のスペース、コスト、重量
- ▶ セル間の“温度差”による容量劣化

▶ 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



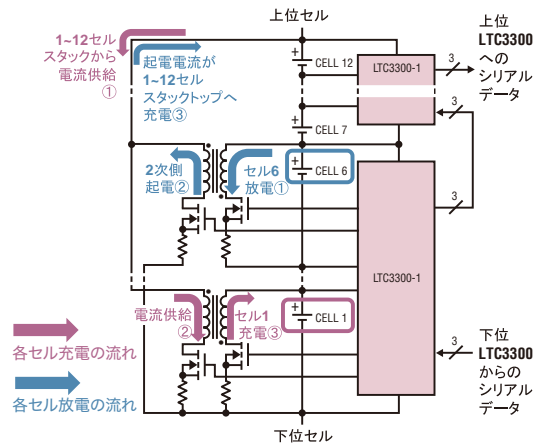
“アクティブバランス”は放電時にエネルギー分配を高効率、低損失で行い均等化する

LTC3300-1/2

双方向マルチセル・バッテリー・バランス

特長

- ▶ バランス電流：10A (外付FET)
- ▶ 1つのICで6セルの充放電
- ▶ 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
- ▶ LTC68xxシリーズに対応

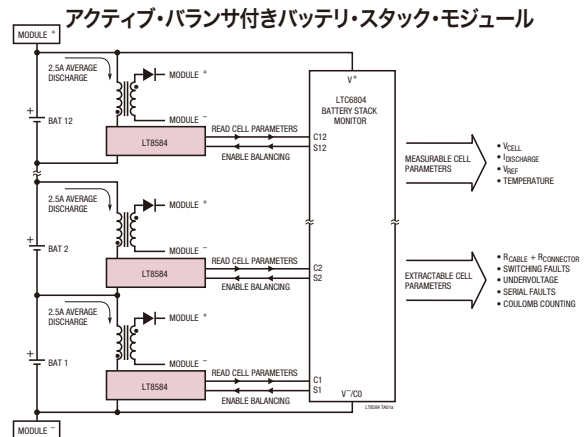


LT8584

モノリシック・アクティブ・バランス

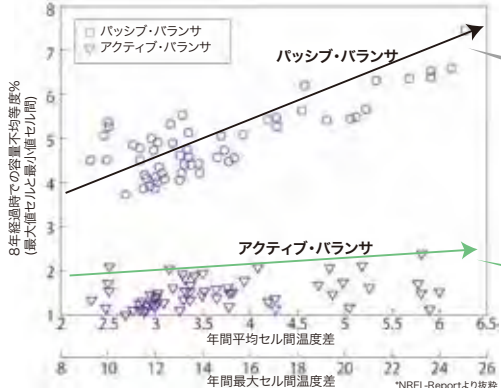
特長

- ▶ 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
- ▶ LTC68xxシリーズとシームレスに統合 = 追加のソフトウェア不要



なぜバッテリーパック内のセル間の温度を均一に保つ必要があるのか？

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
 温度のバラつきによりセル間のミスマッチがおきるので、セル間の温度差を小さく保つ必要がある
 =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・センサー向けソリューション

課題

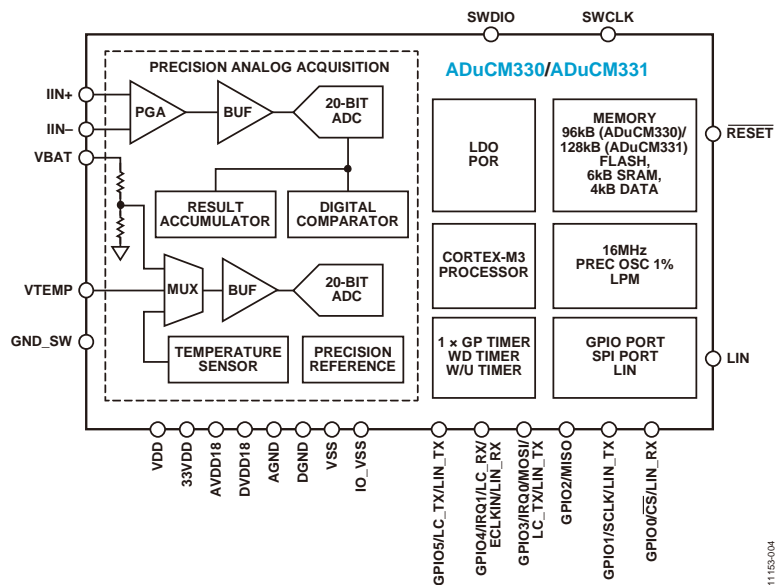
- ▶ システムの集積化
- ▶ センサーの高精度化
- ▶ システムの高信頼性化

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

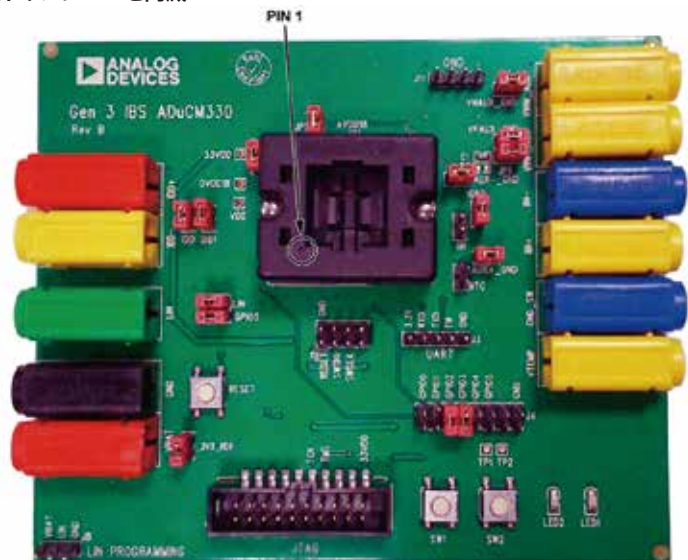
ADuCM330 車載用高精度統合バッテリー・センサー

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: -200mV~+300mV
 - 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ー・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)



11155-004

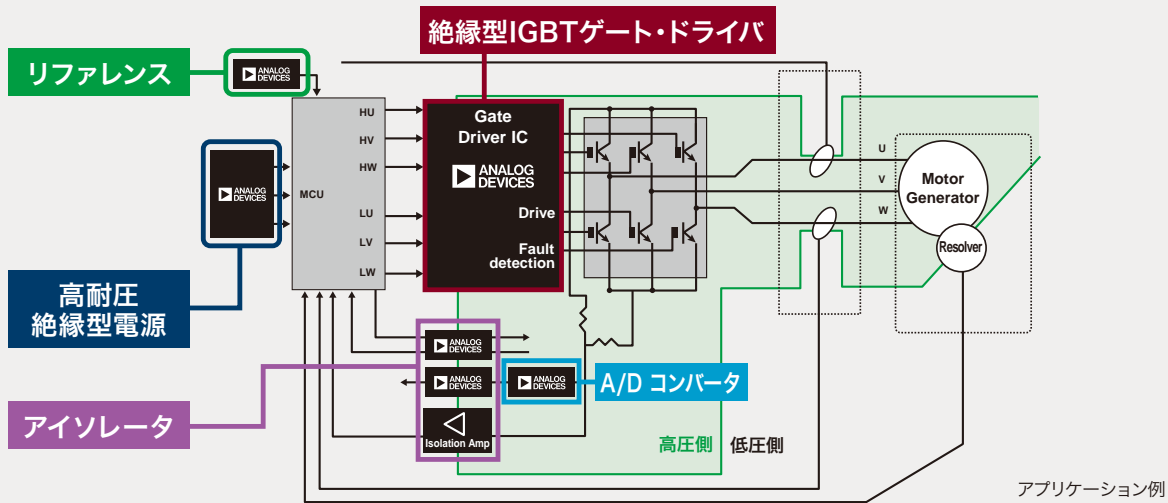


12965-041

インバータ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

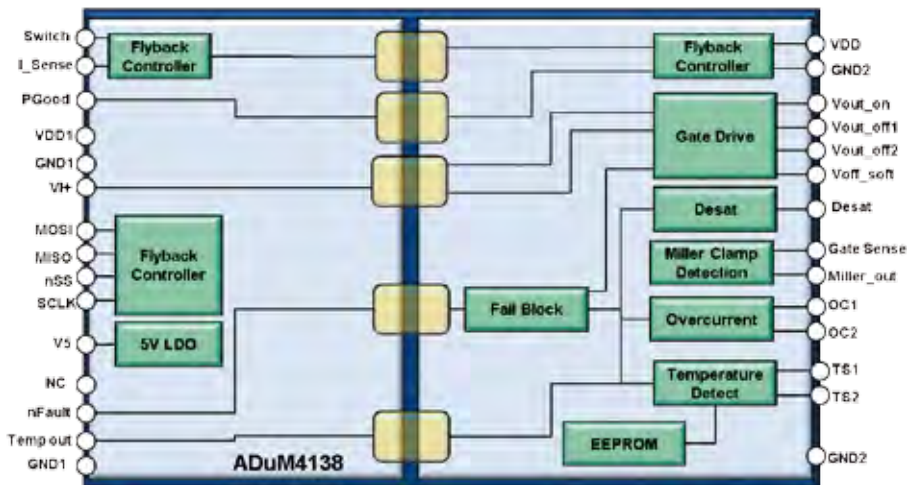


▶ 絶縁型IGBTゲート・ドライバ

ADuM4138 高耐圧、フライバック・コントローラ内蔵、絶縁型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ランプ出力
- ▶ 絶縁された故障出力
- ▶ 絶縁型温度センサー・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
- ▶ パッケージ: SSOP28



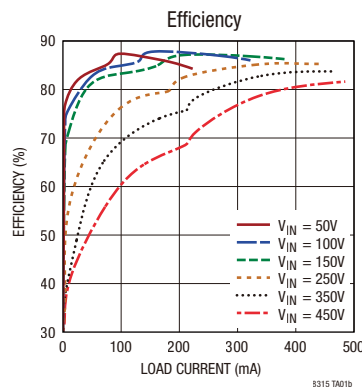
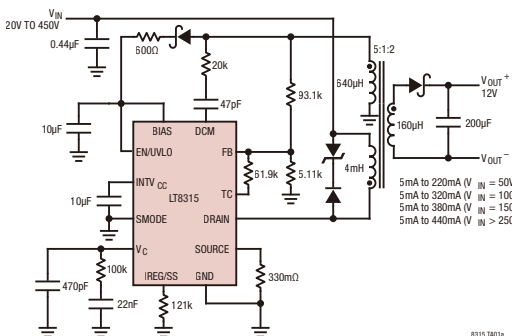
制御機能を内蔵し、小型回路を実現

▶ 高耐圧絶縁型電源

LT8315 560V 絶縁型フライバック・コンバータ

特長

- ▶ 入力電圧範囲: 18V~560V
- ▶ 出力電力: 15W
- ▶ 消費電流: 70μA
- ▶ 0.3A/630Vのパワー・スイッチ内蔵
- ▶ バウンダリ・モードでゼロスイッチング動作
- ▶ 短絡保護
- ▶ フォトカプラ不要の制御

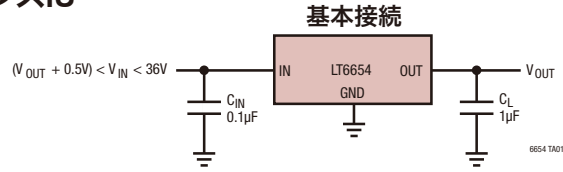


リファレンス

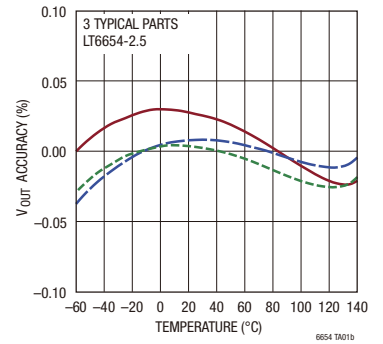
LT6654 高精度電圧リファレンスIC

特長

- ▶ ドリフト: Aグレード: 10ppm/°C
Bグレード: 20ppm/°C
- ▶ 精度: Aグレード: ±0.05%
Bグレード: ±0.10%
- ▶ ノイズ: 1.6ppm_{p-p} (0.1Hz~10Hz)
- ▶ 電源電圧: ~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 (~36V): 5ppm/V



出力電圧の温度ドリフト



A/Dコンバータ (ADC)

LTC2314-14 14ビット 4.5Msps A/D コンバータ

特長

- ▶ 分解能: 14ビット
- ▶ 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: 6.2mA
- ▶ 電源電圧: 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I/O電源電圧範囲: 1.8V~5V
- ▶ SPI互換の高速シリアルI/O
- ▶ 動作温度範囲: -40°C~125°C
- ▶ パッケージ: TSOT23-8

車載対応小型A/Dコンバータ

	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

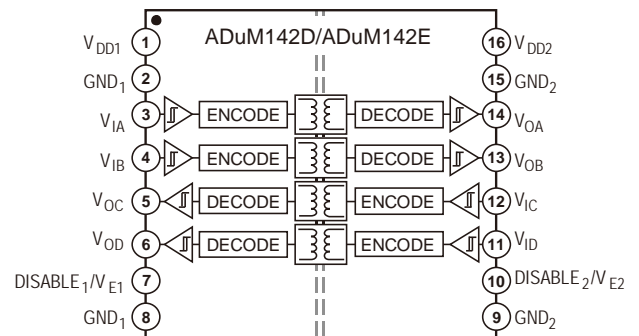
ADuM142 強固なデジタル・アイソレータ

特長

- ▶ 高コモン・モード過渡電圧耐性: 100kV/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
- ▶ 1.8V/5V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
- ▶ パッケージ: SO16



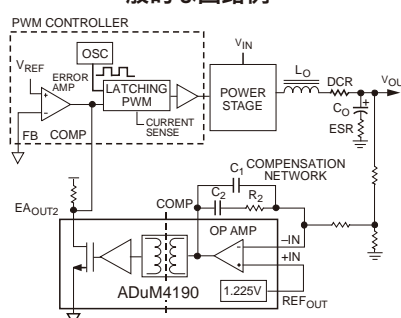
リニア・アイソレータ

ADuM4190 高安定絶縁型エラー・アンプ

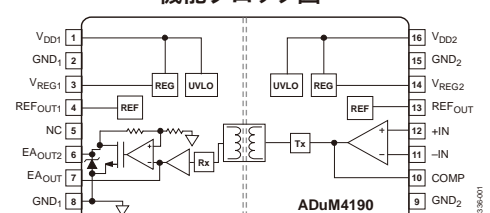
特長

- ▶ 高安定性:
初期精度: 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 (V_{DD1}とV_{DD2})
- ▶ -3dB 出力帯域幅: 400kHz (typ)
- ▶ 絶縁電圧: 5kV_{rms} (強化タイプ)

一般的な回路例



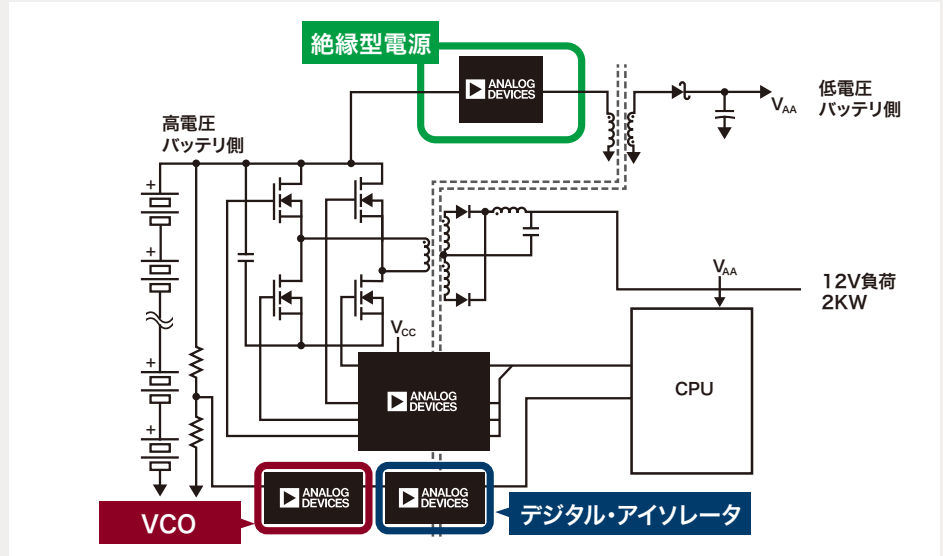
機能ブロック図



EV、ハイブリッド対応DC/DCコンバータ向けソリューション

課題

- ▶ ソリューションサイズ
- ▶ 効率
- ▶ 電圧/電流検出精度

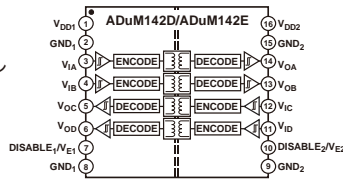


デジタル・アイソレータ

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: 100kV/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
- ▶ 1.8V/ 5V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
- ▶ パッケージ: SO16



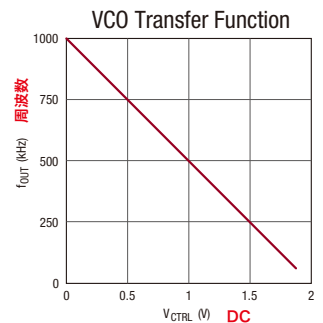
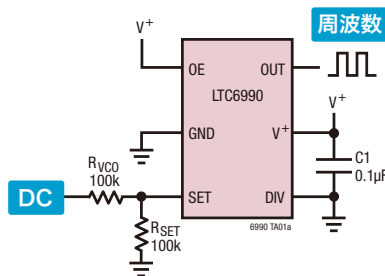
型番	チャンネル数	絶縁耐圧	Note
ADuM120N	2	3kV	2Tx
ADuM121N	2	3kV	1Tx, 1Rx
ADuM221N	2	5kV	1Tx, 1Rx
ADuM226N	2	5kV	1Tx, 1Rx
ADuM141E	4	3kV/ 3.75kV	3Tx, 1Rx, QSOP/SOIC
ADuM142E	4	3kV	2Tx, 2Rx
ADuM241E	4	5kV	3Tx, 1Rx

VCO

LTC6990 電圧-周波数変換器

特長

- ▶ 周波数範囲: 488Hz~2MHz
- ▶ 電源電圧範囲: 2.25V~5.5V
- ▶ 電源電流: 100kHz で72μA
- ▶ 起動時間: 500μs
- ▶ 20mAをソース/シンクするCMOSロジック出力
- ▶ 50% デューティサイクルの矩形波出力
- ▶ 動作温度範囲: -55°C~125°C
- ▶ パッケージ: 2mm×3mm DFN6、TSOT23-6



絶縁型電源

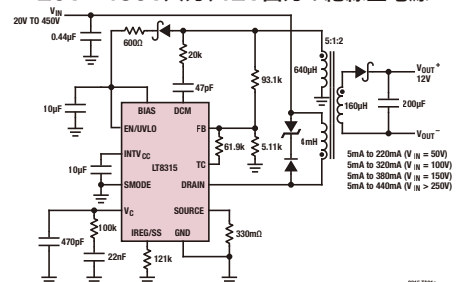
LT8315/LT8316

560V絶縁型フライバック・コンバータ

特長

- ▶ 入力電圧範囲: 18V~560V
- ▶ 出力: ~15W(LT8315/SW内蔵)
~100W(LT8316/外付SW)
- ▶ 消費電流: 70μA
- ▶ 0.3A/630Vのパワー・スイッチ内蔵 (LT8315)
- ▶ バウンダリ・モードでゼロスイッチング動作
- ▶ 短絡保護
- ▶ フォトカプラ不要の制御

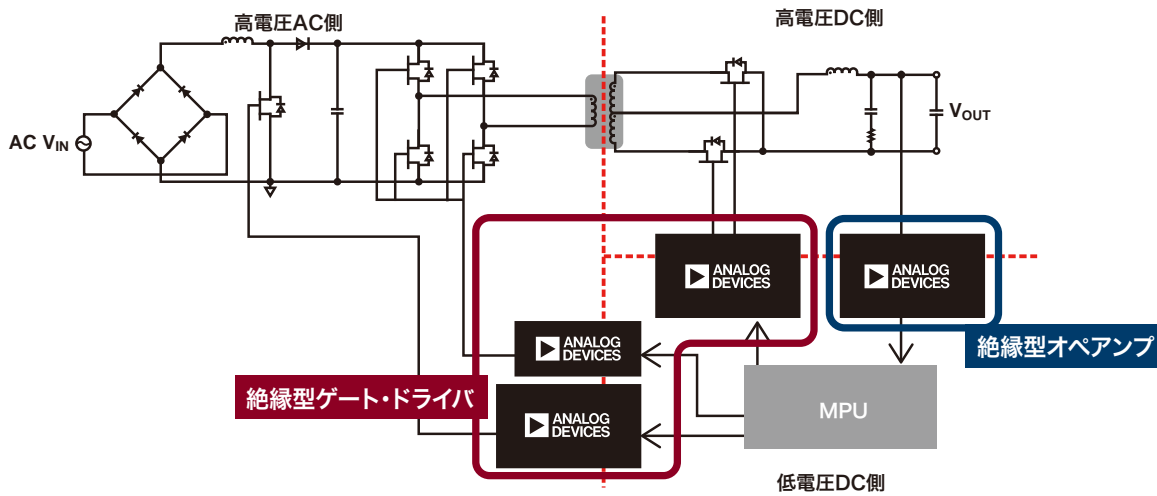
20V~450V入力、12V出力の絶縁型電源



OBC(On Board Charger)ソリューション

課題

- ▶ソリューションサイズ
- ▶効率
- ▶電圧/電流検出精度

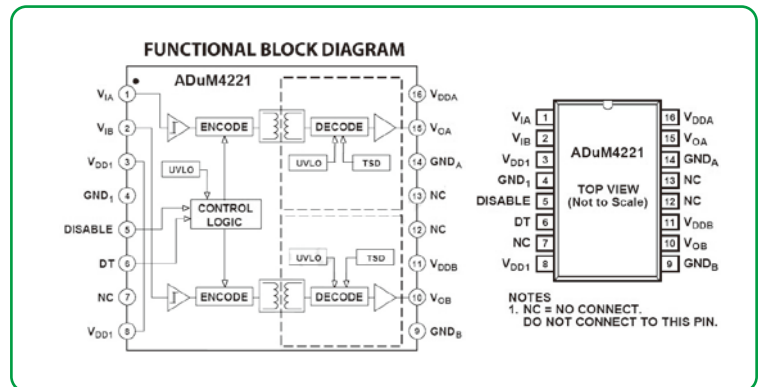


▶絶縁型GaN/SiC/IGBTゲート・ドライバ

ADuM4221 4A出力可能、高効率・絶縁型ハーフブリッジドライバ

特長

- ▶ CMTI(高コモンモードトランジェントノイズ) >150kV/us
- ▶ 4Aピーク出力 (<2Ω R_{DS(ON)})
- ▶ 絶縁出力: 1次側→2次側: 1092V_{DC}ピーク
- ▶ 入力電圧: 2.5V~6.5V
- ▶ 出力電圧: 4.5V~35V
- ▶ 2.5V V_{DD1}: V_{DD1} UVLO
- ▶ マルチUVLOオプション (V_{DDA}/V_{DDB})
 - グレードA: 4.4V UVLO (V_{DDA}/V_{DDB})
 - グレードB: 7.4V UVLO (V_{DDA}/V_{DDB})
 - グレードC: 11.1V UVLO (V_{DDA}/V_{DDB})
- ▶ 伝搬遅延時間: 45nsec(max)
- ▶ デッドタイム調整可
- ▶ CMOSインプットロジックレベル
- ▶ CMTI(高コモンモードトランジェントノイズ) >150kV/μs
- ▶ 高ジャンクション温度: 125°C
- ▶ デフォルト“LOW”固定



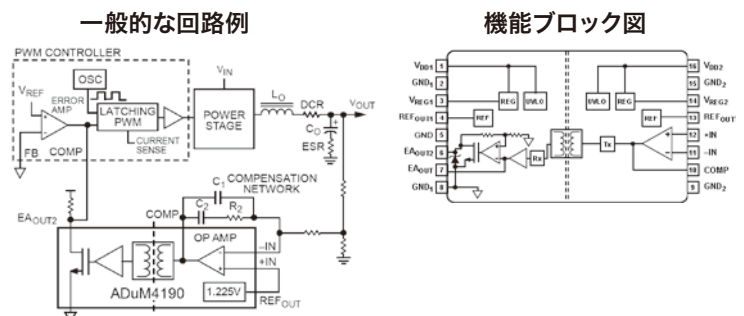
GaN/SiCの制御に必要な機能を内蔵し、小型回路を実現

▶絶縁型オペアンプ

ADuM3190/ADuM4190 絶縁型オペアンプ

特長

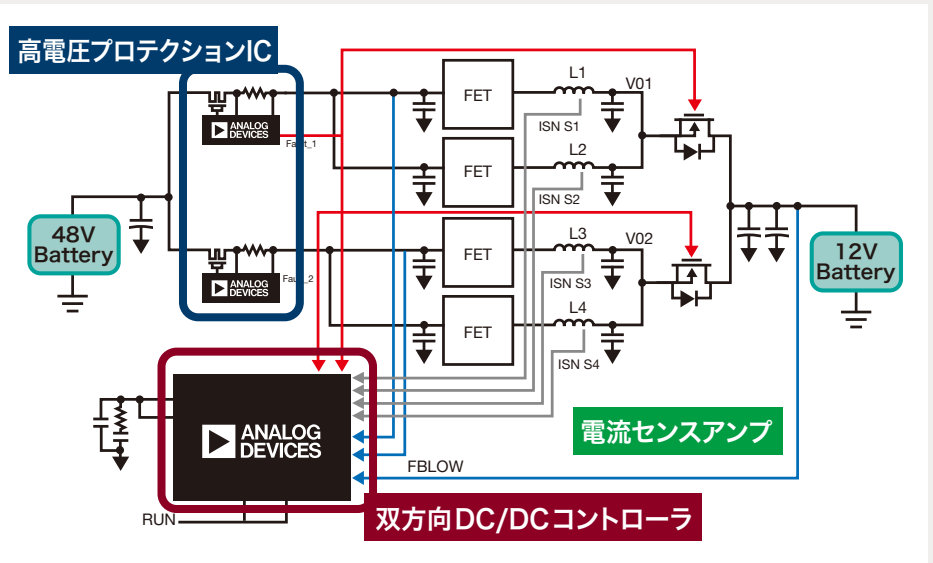
- ▶ 絶縁型帰還アプリケーションで安定
- ▶ 初期精度: 0.5%
- ▶ 全温度範囲にわたる精度: 1%
- ▶ リファレンス電圧: 1.225V
- ▶ 消費電力動作: 7mA(合計)未満
- ▶ 電圧範囲: V_{DD1/2}: 3V~20V
- ▶ 帯域幅: 400kHz
- ▶ 絶縁電圧: 2.5kVrms 1分間/5kVrms
- ▶ 動作周囲温度: -40°C~125°C、最大接合温度: 150°C



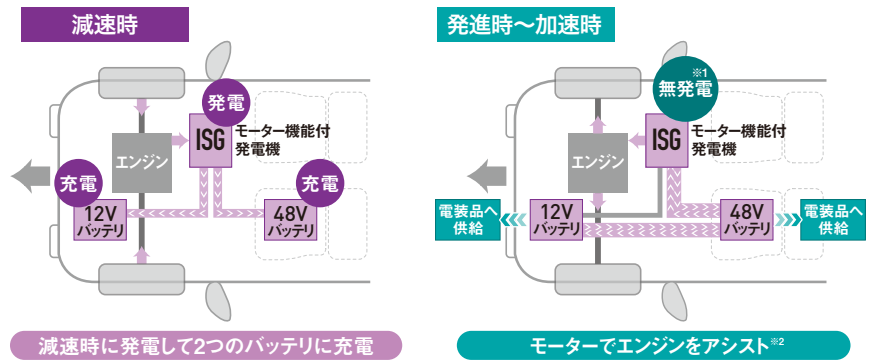
マイルドハイブリッド対応DC/DCコンバータ向けソリューション

課題

- ▶ 大電力
- ▶ 効率
- ▶ ソリューションサイズ



マイルドハイブリッド車のベースとなるエネルギー回生システム。多くの場合アイドリングストップ機能と併用され、減速時、運動エネルギーを電力へと変換し、発進や加速をアシストすることでエンジンからのCO₂排出を減らします。アナログ・デバイスでは、オルタネータ、蓄電デバイス接続される48V電源系統と、従来の12V系統を結ぶDC/DC向けに高効率で、コンパクトな製品を提供しています。



※1 電装品の使用状況またはバッテリーの状態により、発電する場合があります
 ※2 モーターアシストの作動には、バッテリーの状態など一定の条件があります

▶ 双方向DC/DCコントローラ

LTC3871を使用したエネルギー回生システム例

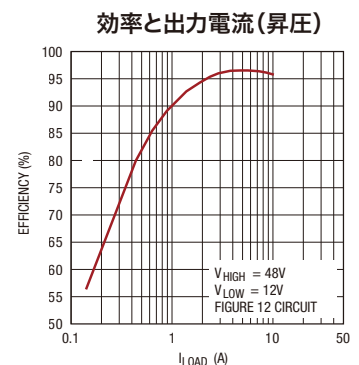
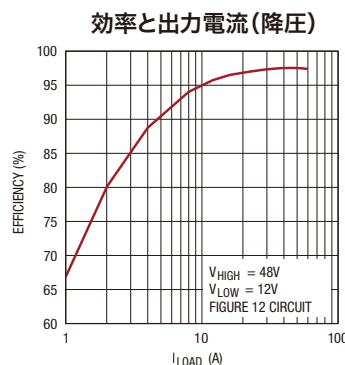
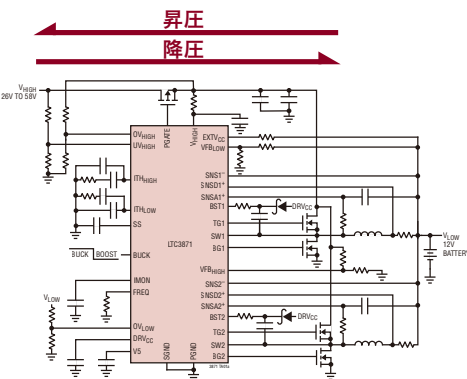
▶ 双方向の電力伝達が可能なソリューション



LTC3871 双方向 DC/DCコントローラ

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：~97%
- ▶ 動作温度範囲：-40°C~150°C

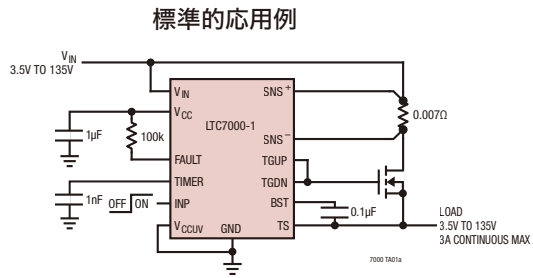


▶ 高電圧プロテクションIC

LTC7000 保護機能付き150V高速ハイサイドスイッチ・ドライバ

特長

- ▶ 入力電圧範囲: 3.5V~135V (絶対最大定格: 150V)
- ▶ ゲート・ドライバ電源電圧範囲: 3.5V~15V
- ▶ オン/オフ時間: 35ns
- ▶ 100%デューティ・サイクル
- ▶ 短絡保護
- ▶ 電流モニター出力
- ▶ 自動再起動タイマ
- ▶ シャットダウン電流: 1μA
- ▶ パッケージ: MSOP16

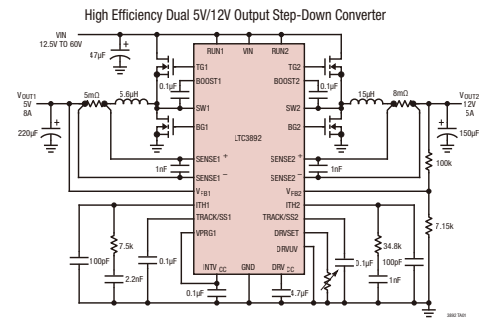


▶ ハイサイド電流センス

AD8410 双方向電流センスアンプ

特長

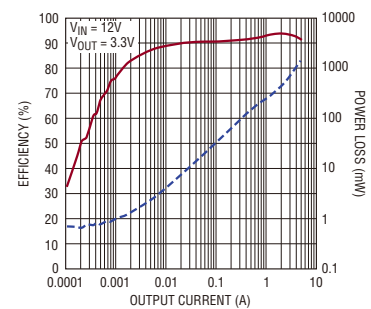
- ▶ コモンモード入力電圧範囲
 - ・ -2V~+70V 連続
 - ・ -20V~+75V サバイバル
- ▶ オフセット電圧ドリフト TYP0.1μV/°C
- ▶ 広帯域2.0MHz
- ▶ オフセット電圧 最大±400μV全温度
- ▶ ゲイン=20V/V
- ▶ 広い動作温度範囲
 - ・ AD8410WB: -40°C~125°C
 - ・ AD8410WH: -40°C~150°C
- ▶ 双方向動作
- ▶ 電源電圧範囲 3.0V~5.5V
- ▶ パッケージ: MSOP8, SO8
- ▶ CMRR: 86dB, DC to 10kHz
- ▶ 車載アプリケーション用に認定済



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~70 V	-2 V~70 V	-2 V~70 V	-5 V~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
パッケージ	MSOP8, SO8	MSOP8, SO8	MSOP8, SO8	MSOP8, SO8

効率および電力損失と出力電流



LT8708を使用した エネルギー回生システム例

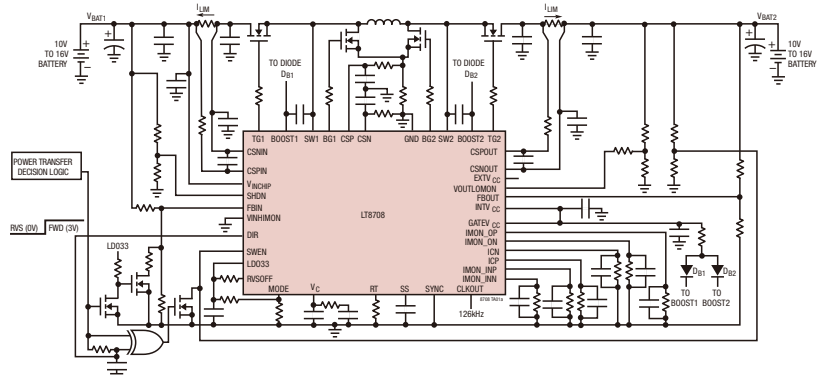
- ▶ 双方向の電力伝達が可能なソリューション



LT8708 双方向 昇降圧 DC/DCコントローラ

特長

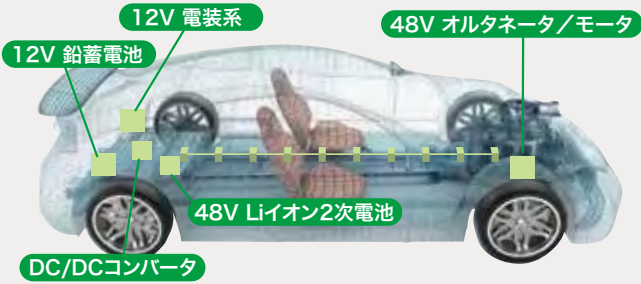
- ▶ 入力電圧範囲: 2.8V (EXTV_{CC} > 6.4Vが必要) ~ 80V
- ▶ 出力電圧範囲: 1.3V ~ 80V
- ▶ ひとつのインダクタで昇降圧可能
- ▶ 6個の独立したレギュレーション形式
 - V_{IN}電流 (順方向と逆方向)
 - V_{OUT}電流 (順方向と逆方向)
 - V_{IN}とV_{OUT}の電圧
- ▶ 順方向と逆方向の不連続モード
- ▶ スwitchング中のMODEとDIRのピン変更
- ▶ 効率: 99 %
- ▶ パッケージ: 5mm×8mm QFN40



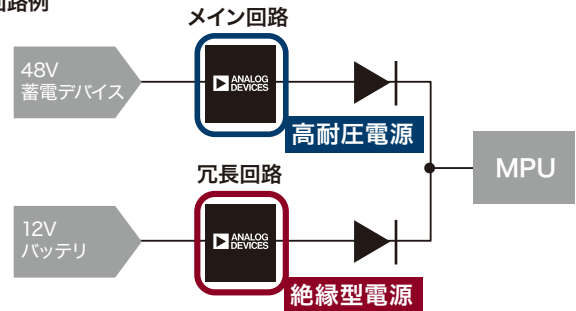
48Vマイルドハイブリッド向け電源ソリューション

課題

- ▶ 高入力電圧
- ▶ ソリューションサイズ
- ▶ 冗長回路



回路例

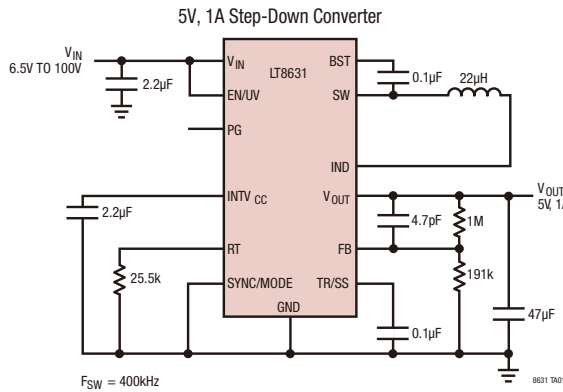


▶ 高耐圧電源

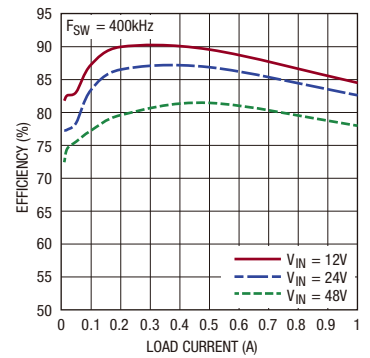
LT8631 100V/1A 降圧レギュレータ

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



▶ 絶縁型電源

LT8302 65V/3.6Aスイッチ内蔵、絶縁型フライバック・コンバータ

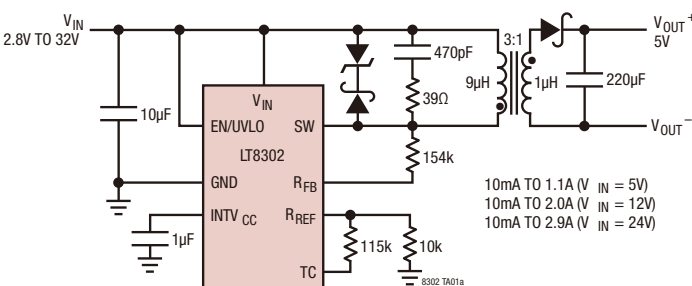
特長

- ▶ 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

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	MSOP16
LT3512	4.5V~100V	150V, 420mA	MSOP16
LT3573	3V~40V	60V, 1.25A	MSOP16E
LT3574	3V~40V	60V, 0.65A	MSOP16
LT3575	3V~40V	60V, 2.50A	TSSOP16
LT3748	5V~100V	External NMOS	MSOP16
LT8300	6V~100V	150V, 0.26A	TSOT23-5
LT8301	2.7V~42V	65V, 1.2A	TSOT23-5
LT8302	2.8V~42V	65V, 3.6A	SO8E
LT8304	3.0V~100V	150V, 2.0A	SO8E

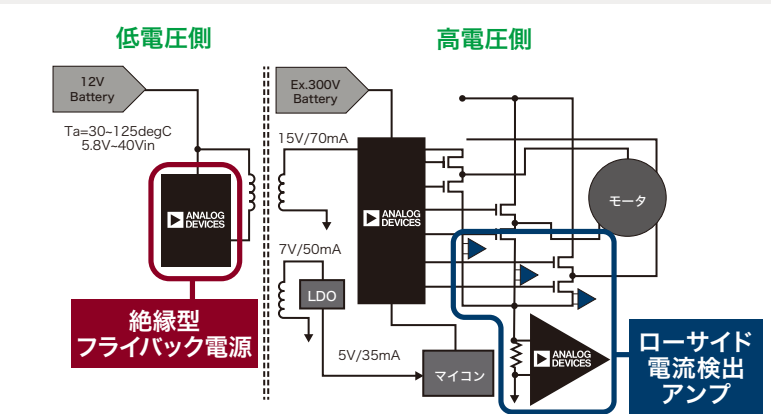
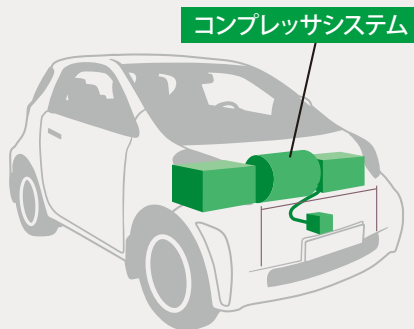
2.8V to 32V_{IN}/5V_{OUT} Isolated Flyback Converter



電動コンプレッサ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



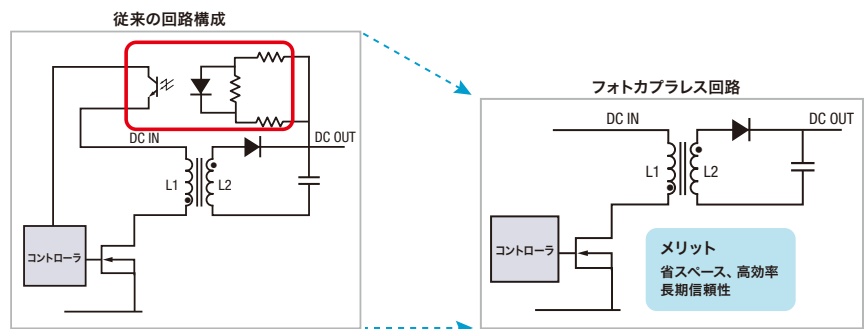
▶ 絶縁型フライバック電源

LT8301 65V/1.2Aスイッチ内蔵、絶縁型フライバック・コンバータ

特長

- ▶ 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
- ▶ 消費電流: 100 μ A(スリープ・モード)
350 μ A(アクティブ・モード)
- ▶ 低ノイズ

従来構成 vs フォトカプラレス回路サイズ比較

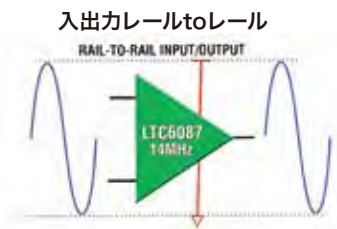


▶ ローサイド電流検出アンプ

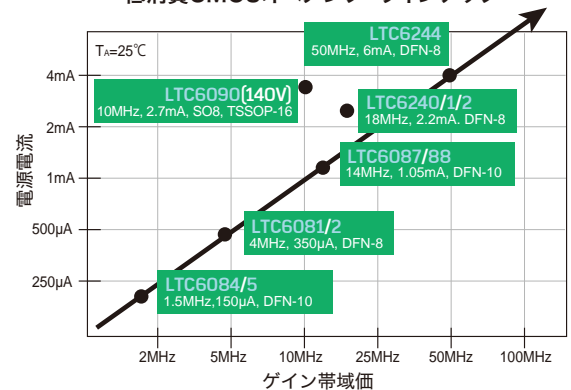
LTC6087/LTC6088 デュアル・クワッドCMOSアンプ

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
- ▶ T_JMAX: 150°C(車載対応)



低消費CMOSオペアンプ・ラインナップ



DIGITAL COCKPIT

デジタルコックピット

- ▶ アナログ・デバイセズの先進技術
 - ・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
- ▶ エンタ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
- ▶ アナログ・デバイセズの先進技術
 - ・C²B™
- ▶ 電子ミラー、パーキングアシストシステム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ー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ー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。

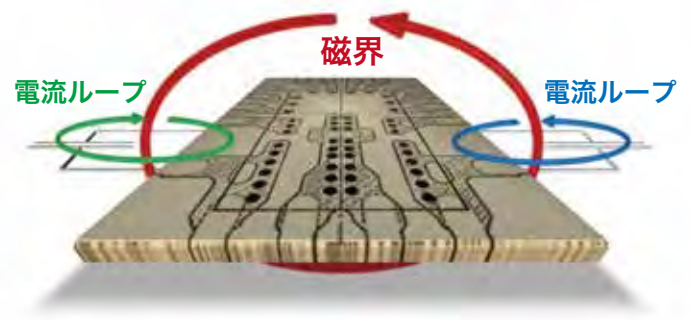
スイッチング・レギュレータは電力変換効率には優れる一方で名前のとおりスイッチング動作によって内部電流に周期的な変化が発生し、これがEMIノイズの発生源になることが知られています。

Silent Switcherは、SW端子をパッケージ中央に配置し、入力電源(V_{IN})、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Silent Switcher2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。

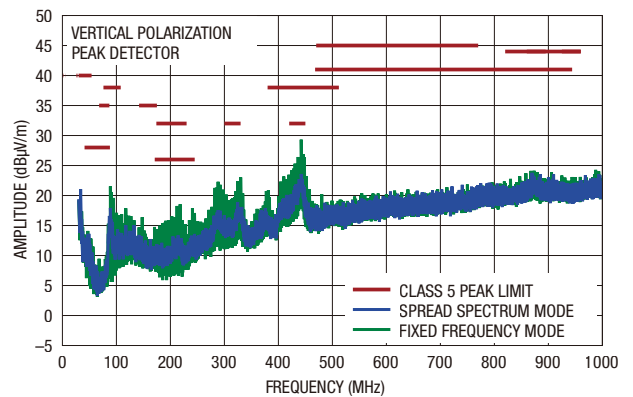
※本技術内容は特許取得済み
(米国特許番号: US8823345B2, 日本特許番号: JP5779213B2)

動作概念図



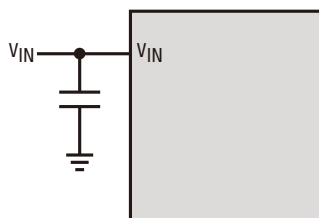
Silent Switcher2 EMI特性 (LT8640S)

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

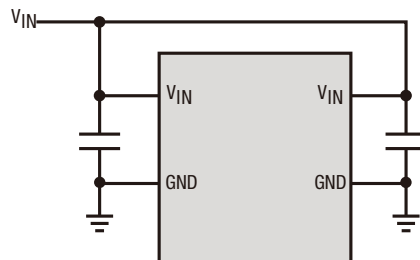


8640S G50a

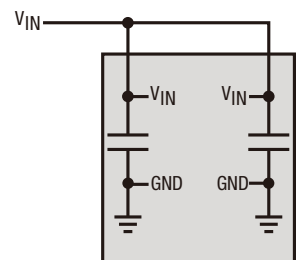
電源入力構成比較



従来のスイッチング・レギュレータ



Silent Switcher LT8640



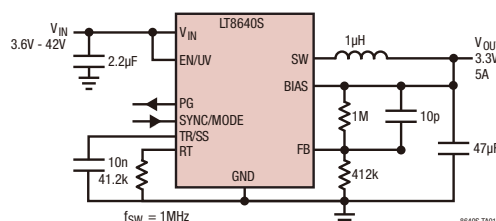
Silent Switcher2 LT8640S

Silent Switcher2 : 同期整流式 高効率 低EMI/EMC電源

LT8640S 42V/6A Silent Switcher2

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 = 2.5μA
(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)
: 95%(2MHz、12V入力、5V/2A出力時)
- ▶ ドロップアウト電圧: 100mV (1A時)
- ▶ スwitching周波数範囲: 200kHz~3MHz



8640S TA01a

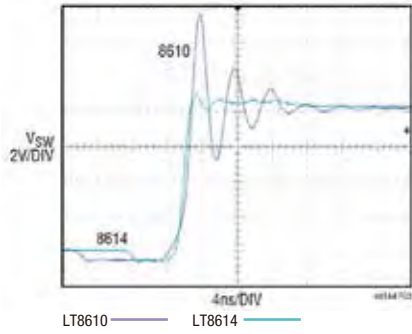
最新ラインナップ

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

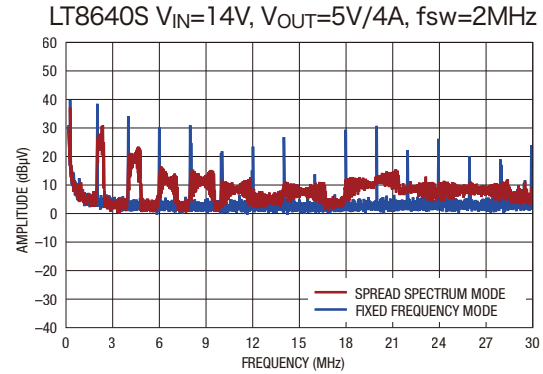
▶ オーバーシュートなし

改善したスイッチング特性により低ノイズ

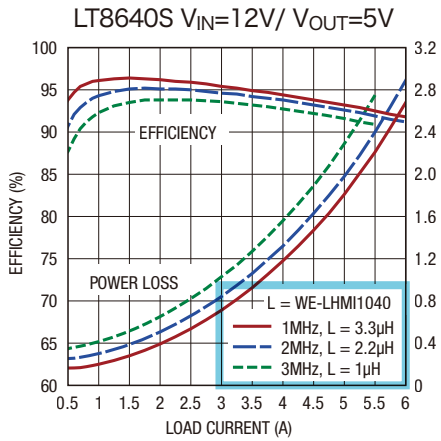


▶ スペクトラム拡散

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

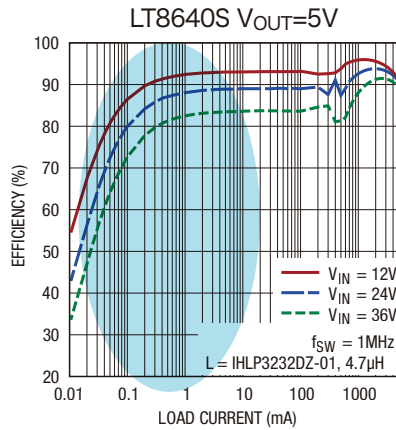


▶ 高スイッチング周波数でも高効率



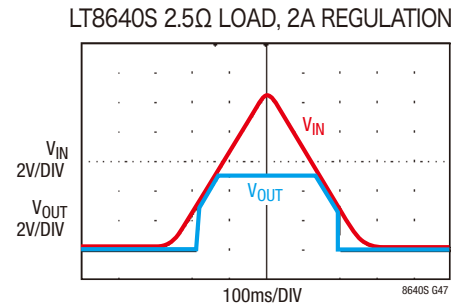
▶ 軽負荷時でも高効率

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



▶ ドロップアウト・モード

V_{IN} が 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 (65VIN)	LT8641	LT8645S	LTM8073	LTM8071
12V乗用車 (42VIN)	LT8608	LT8614	LT8653S	LT8643S
	LT8607	LT8609A	LT8650S	LT8640S
低入力耐圧品 (<20VIN)	LT8606	LTM8063	LTM8053	LT8640
		LTM8074	LTM8065	LT8648S
	LTC3307	LTC3308	LTC3309	LT8647S
		LTC3315	LT8652S	LT8644S
				LT8642S
				LTC7150S
				LTC3310S
				LTC7151S

~2A 3A 4A 5A 6A 7A 8A 10A~

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**

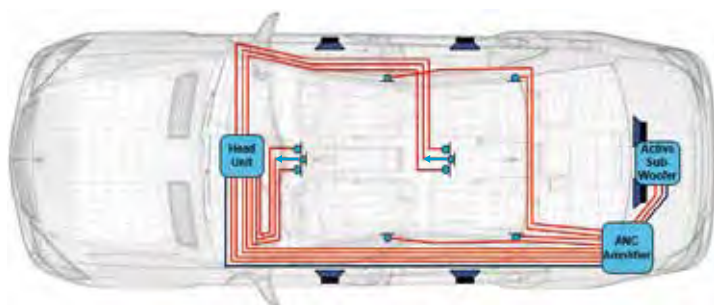
A²Bは、オーディオやコントロール・データをクロックや電源とともに非シールドのシングル・ツイストペア・ワイヤ(より対線)上で伝送することができます。これにより多彩な機能を備えた高度なインフォテインメント・システムを実現するとともに、配線が集中する車載アプリケーションのシステムコストを低減します。

トポロジーはデジーチェーン(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。

詳細はこちらをご覧ください。 <https://www.analog.com/jp/products/audio-video/automotive-audio-bus.html>

従来のアナログ配線による接続



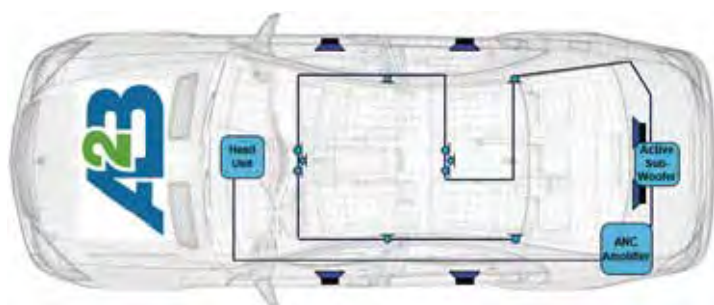
— デジタル接続、CANバス
— アナログのシールド線



- ▶ 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

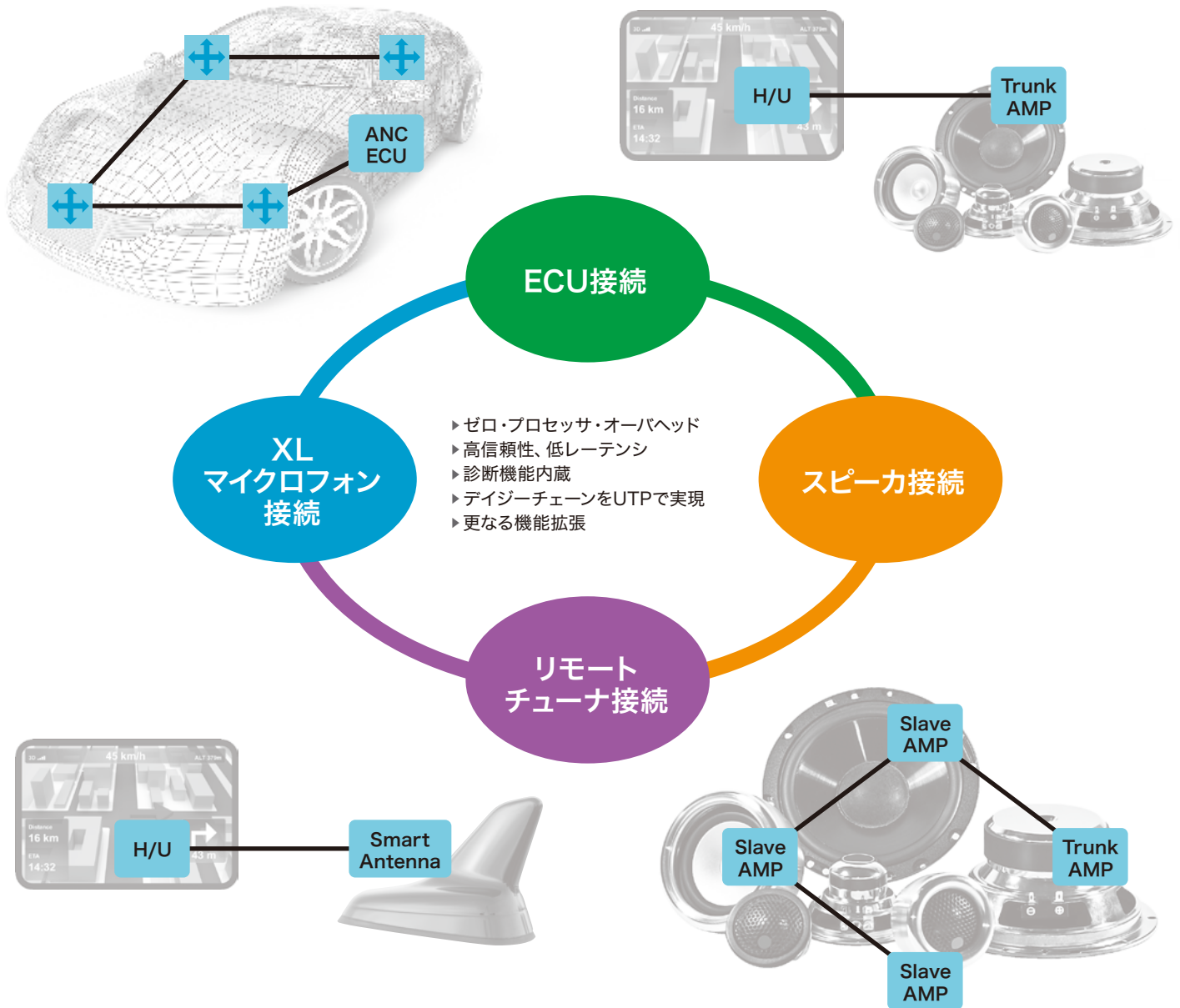


— デジタル接続、UTPケーブル、A²B



- ▶ 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

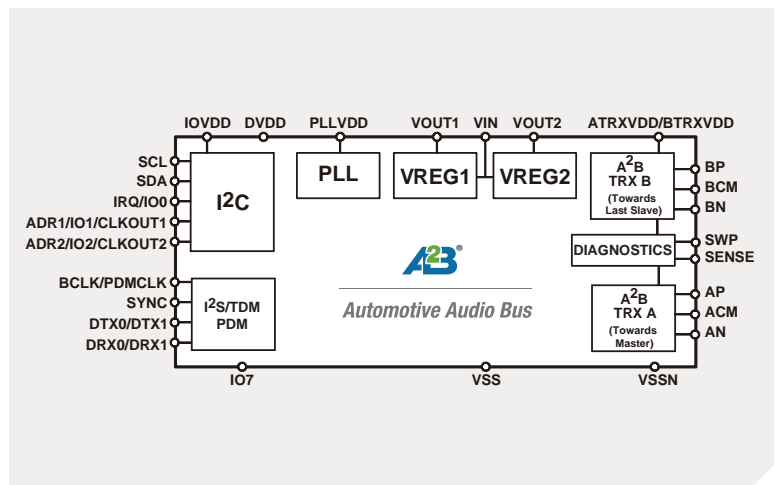
AD2428W A²B トランシーバ

特長

- ▶ シングルマスタ、マルチスレーブ構成
- ▶ 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/PDM
 - ・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

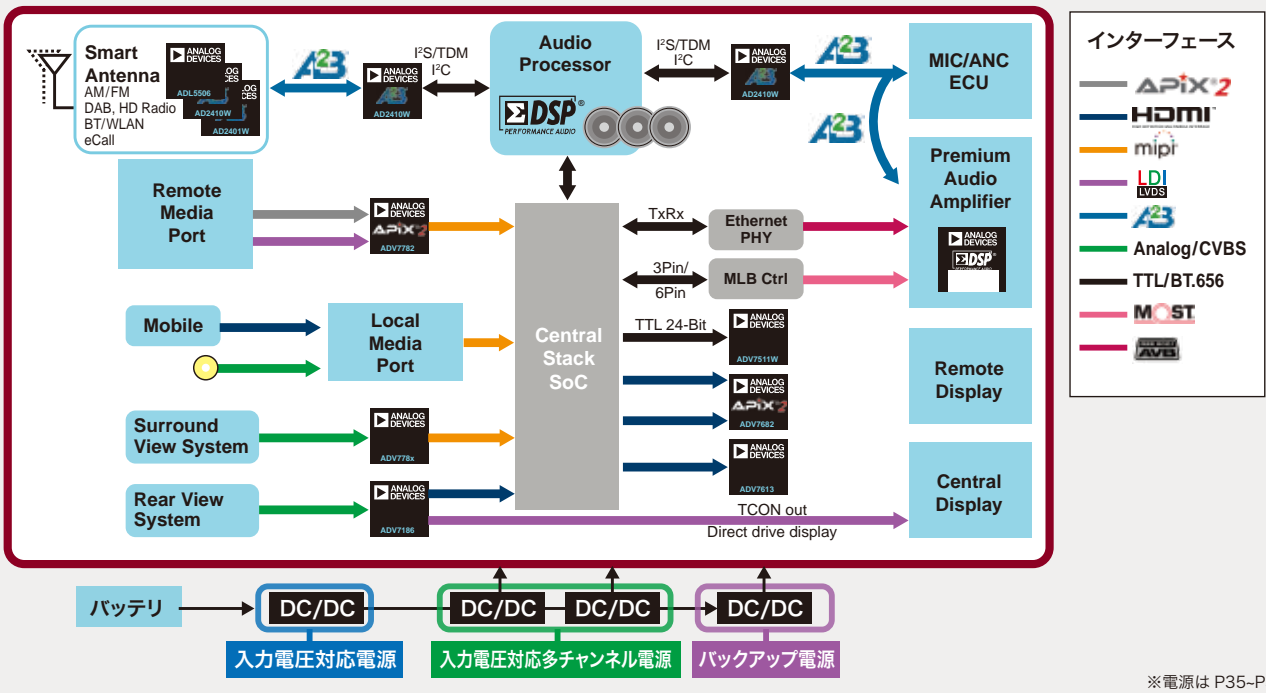
- ▶ 車載オーディオコミュニケーション
- ▶ アクティブ・ノイズ・キャンセレーション
- ▶ ハンズフリー・マイクロフォン



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
- ▶ さまざまなインターフェース形式要求 (MOST, Ethernet AVB, A²B等)
- ▶ ソフトウェア開発のリソース不足
- ▶ クランキング時の電圧低下
- ▶ 消費電流
- ▶ ノイズ
- ▶ ソリューションサイズ



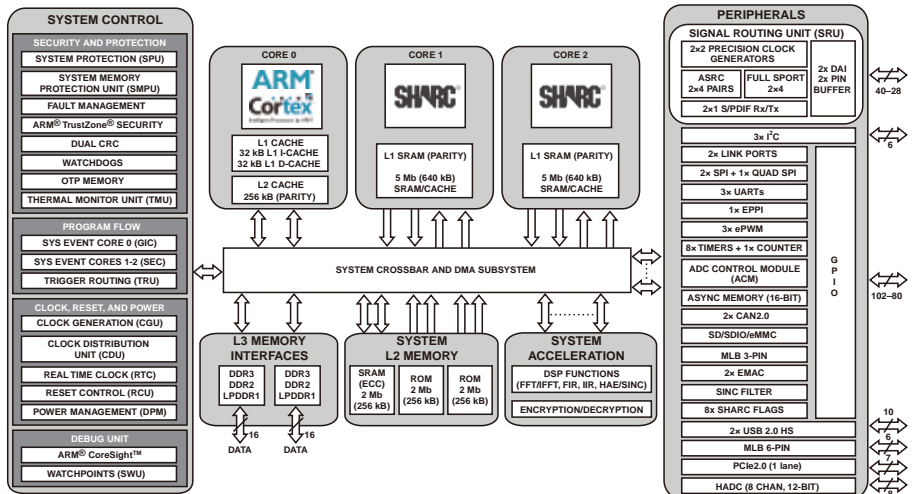
※電源は P35-P36

▶ 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

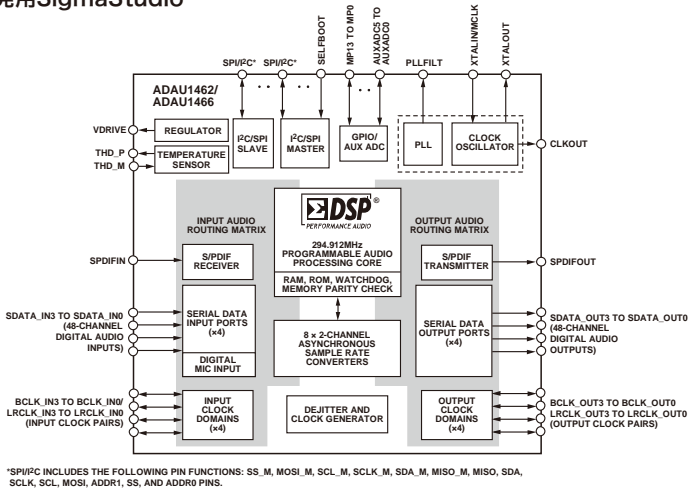
- ▶ デュアル・エンハンスト SHARC+浮動小数点高性能コア
500MHz(3.0GFLOPS)/コア
パリティ付き5Mビット(640KB)L1メモリ/コア
オプションのキャッシュ/SRAMモード
32ビット、40ビット、64ビット浮動小数点に対応
- ▶ ARMコア
450MHz ARM Cortex-A5(Neon/FPU付き)
32kByte/32kByteのL1命令/データ・キャッシュ
256kByteのL2キャッシュ
- ▶ 共用システム・メモリ
ECC保護付き256KB L2 SRAM
最大2個の高速メモリ・コントローラ
DDR3-900、DDR2-800、LPDDR(16ビット)
- ▶ 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
- ▶ パッケージ:
19mmx19mm 349/529 BGA(0.8mmピッチ)



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、低遅延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)サラウンド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

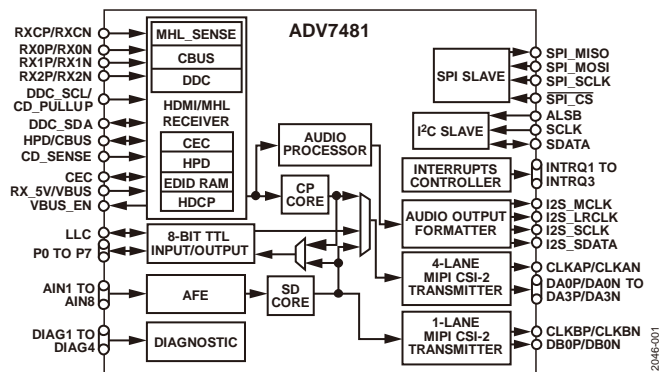


ビデオ製品

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

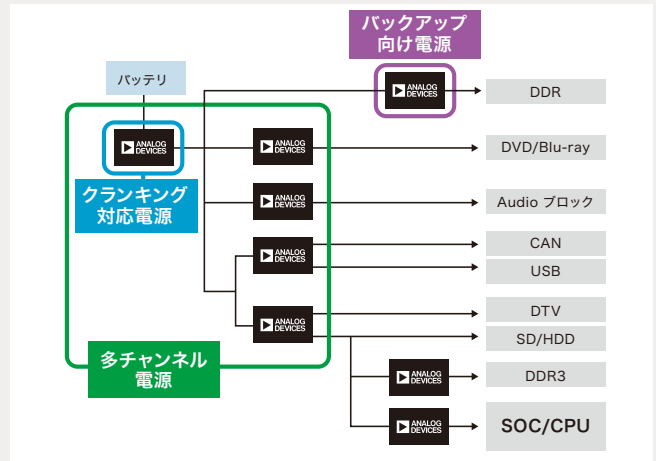
- ▶ アナログ入力
世界中のNTSC/PAL/SECAMのカラー復調を自動検出でサポート
内蔵アンチエリアシング・フィルタ付きの8チャンネル・アナログ・ビデオ入力
- ▶ Mobile High-Definition Link(MHL)対応レシーバ
広帯域デジタル・コンテンツ保護(HDCP)の認証と解読をサポート
最大ピクセル・クロック周波数は75MHzで、最大720p / 1080i(60Hz)のHDTVフォーマットが可能
- ▶ 高分解能マルチメディア・インターフェース (HDMI) 対応レシーバ
HDCPの認証と解読をサポート
ピクセル・クロック周波数は最大162MHzであり、最大1080pの
HDTVフォーマットと最大UXGA(1600×1200@60Hz)の表示分解解が可能
- ▶ 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



エンタテインメント向けソリューション

課題

- ▶ クランキング時の電圧低下
- ▶ 消費電流
- ▶ ノイズ
- ▶ ソリューションサイズ

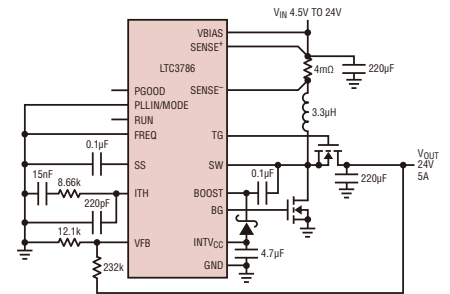
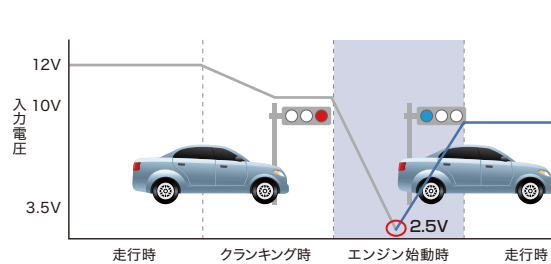


▶ クランキング対応電源

LTC7804/LTC3787/LTC3788/LTC7812/LTC7813 昇圧/昇降圧コントローラ

特長 (LTC7804)

- ▶ 入力電圧範囲: 1.0V(4.5V) ~40V
- ▶ 出力電圧: ~40V
- ▶ 消費電流: 15 μ A
- ▶ スプレッド・スペクトラム機能付き
- ▶ 100%デューティサイクル
- ▶ 周波数範囲: 100kHz~3MHz



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: 2phase	4.5V~38V	最大60V	5mmx5mm QFN32, SSOP28
LTC3786	同期整流式昇圧コントローラ: 1phase	2.5V(4.5V)~38V	最大60V	3mmX3mm QFN16, MSOP16
LTC3787	同期整流式昇圧コントローラ: 2phase	2.5V(4.5V)~38V	最大60V	5mmx4mm QFN28, SSOP28
LTC7804(開発品)	同期整流式昇圧コントローラ: 1phase	1.0V(4.5V)~40V	最大40V	3mmX3mm QFN16, MSOP16
LTC7812/7813	同期整流式昇降圧コントローラ: 1+1phase	2.5(4.5V)~38/60V	最大24/60V	5mmx5mm QFN32

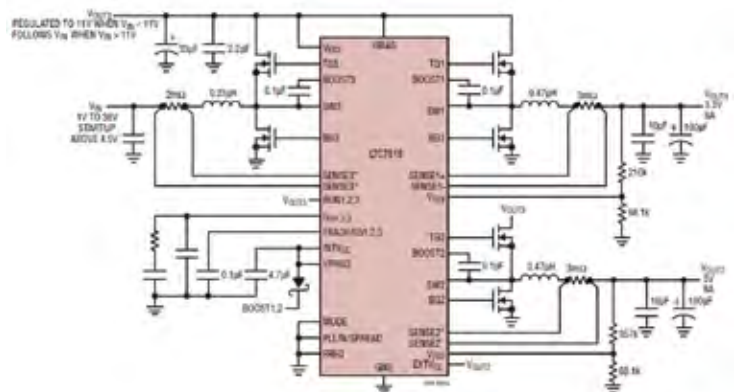
入力電圧範囲の()は起動時の値

▶ クランキング対応+多チャンネル電源

LTC7817/LTC7818 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~40V
- ▶ 出力電圧: ~36V
- ▶ 消費電流: $I_Q=8\mu$ A (1チャンネルがオンの時)
- ▶ クランキング時でも1.0Vまでレギュレーション状態を維持
- ▶ 100%デューティサイクル
- ▶ R_{SENSE} またはDCRによる電流検出
- ▶ 周波数範囲: 100kHz~3MHz
- ▶ スプレッド・スペクトラム (周波数拡散) 機能付き



主なクランキング対応 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	2.5V(4.5V)~38V	50kHz~900kHz	5mmx7mm QFN38, TSSOP38
LTC7815	2出力同期整流式降圧/昇圧コントローラ	2.5V(4.5V)~38V	320kHz~2.25MHz	5mmx7mm QFN38
LTC7817(開発品)	2出力同期整流式降圧/昇圧コントローラ	1.0V(4.5V)~40V	100kHz~3MHz	5mmx7mm QFN38
LTC7818(開発品)	2出力同期整流式降圧/昇圧コントローラ	1.0V(4.5V)~40V	100kHz~3MHz	6mmx6mm QFN40
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	6mmx6mm QFN40

入力電圧範囲の()は起動時の値

▶ 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}
- ▶ 最大並列数: 4 (最大4Aまで)
- ▶ 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
- ▶ 周波数範囲: 1MHz~3MHz (デフォルト値2MHz)
- ▶ ダイ温度モニター
- ▶ パッケージ: 5mm×7mm QFN38およびTSSOP38E

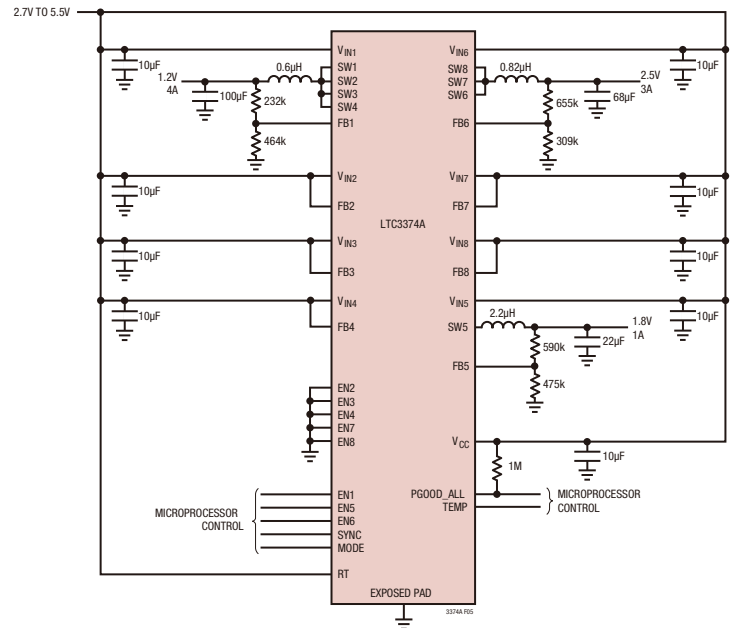
最大出力4Aまでであれば、組み合わせ可能

例1 4A + 3A + 1A

例2 3A + 2A + 2A + 1A

例3 3A + 3A + 1A + 1A

⋮



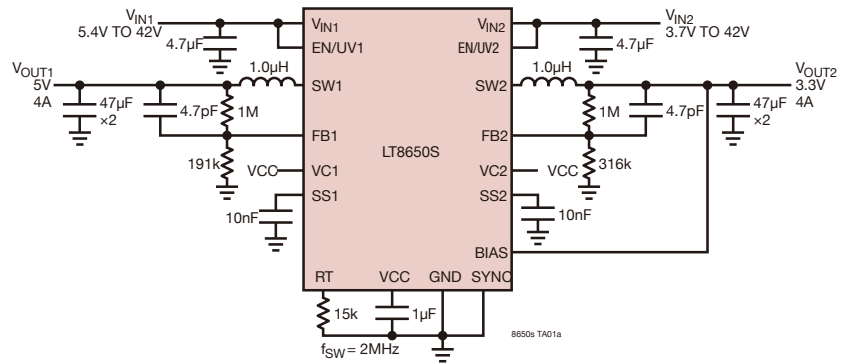
▶ バックアップ電源

LT8650S 6Apeak × 2チャンネル大電流降圧レギュレータ

特長

- ▶ Silent Switcher2 アーキテクチャ
- ▶ 入力電圧範囲: 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: 94.6% (2MHz, 12V入力, 5V/2A出力時)
- ▶ 効率: 93.3% (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: 300kHz~3MHz

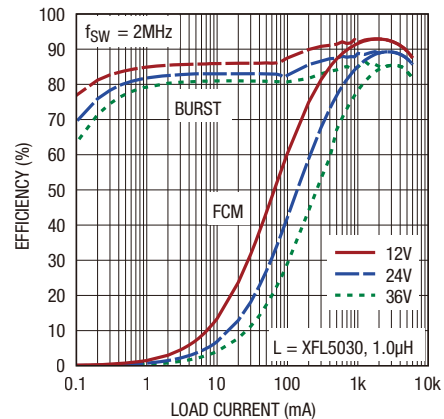
5V/4A, 3.3V/4A 2MHz Step-Down Converter



出力電流が4A以上のSilent Switcher

型番	チャンネル数	出力電流
LT8640S	1	6Atp(7Apeak)
LT8640S-2	1	6Atp(7Apeak)
LT8643S	1	6Atp(7Apeak)
LT8650S	2	4Atp(6Apeak)

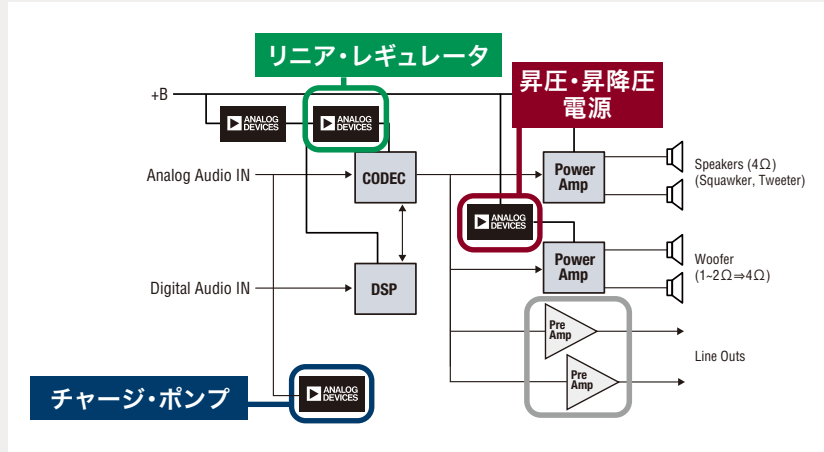
3.3V_{OUT} の効率



ハイエンド・オーディオ向けソリューション

課題

- ▶ 効率
- ▶ 大電流
- ▶ 音質

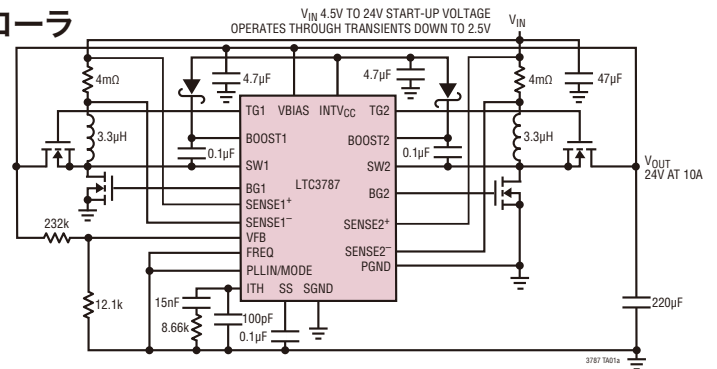


昇圧電源

LTC3787/LTC3788 2フェーズ昇圧コントローラ

特長 (LTC3787)

- ▶ 入力電圧範囲: 2.5V(4.5V)~38V ()は起動時の値
- ▶ 出力電圧: ~60V
- ▶ 100%デューティサイクル
- ▶ 消費電流: 135μA (シャットダウン時8μA)
- ▶ 周波数範囲: 75kHz~850kHz

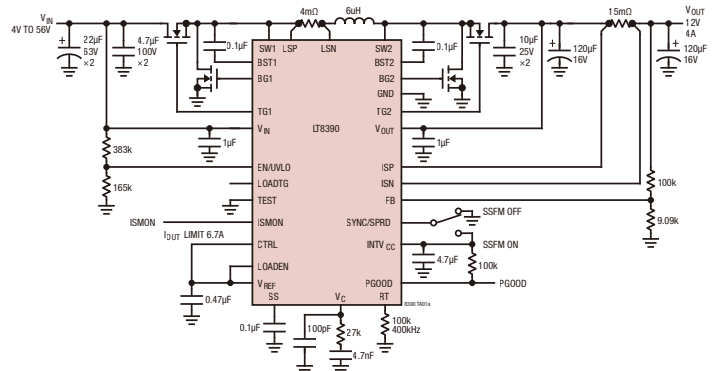


昇降圧電源

LT8390/LT8390A 60V、4スイッチ昇降圧コントローラ

特長

- ▶ 入力電圧範囲: 4V~60V
- ▶ 出力電圧: ~60V
- ▶ 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
- ▶ パッケージ: 4mm×5mm QFN28、TSSOP28E

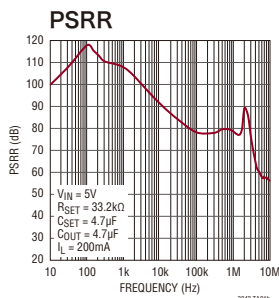


リニア・レギュレータ

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)

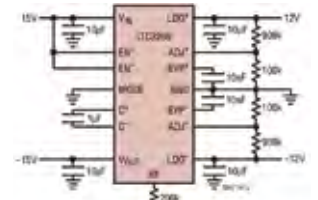


チャージ・ポンプ

LTC3260 正負出力チャージ・ポンプ

特長

- ▶ 入力電圧範囲: 4.5V~32V
- ▶ 出力電流: 100mA
- ▶ 独立した正負電圧 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。

詳細はこちらをご覧ください。

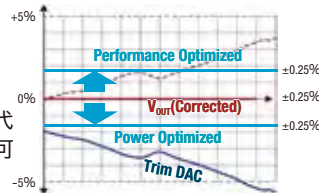
<https://www.analog.com/jp/products/monitor-control-protection/digital-power-system-management/digital-power-system-managers.html>

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

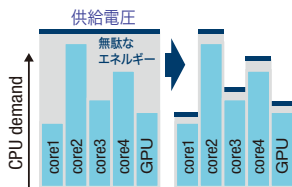
先端プロセス28nmから、次世代20nm、次々世代14nmまで利用可能な電圧精度



▶ ダイナミックな電圧調整

消費電力の削減

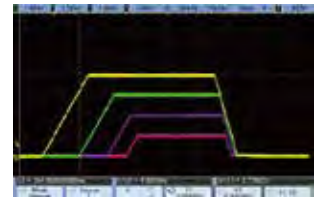
最先端LSI/FPGAで主流となりつつある、コア電圧の動的制御に対応



▶ 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



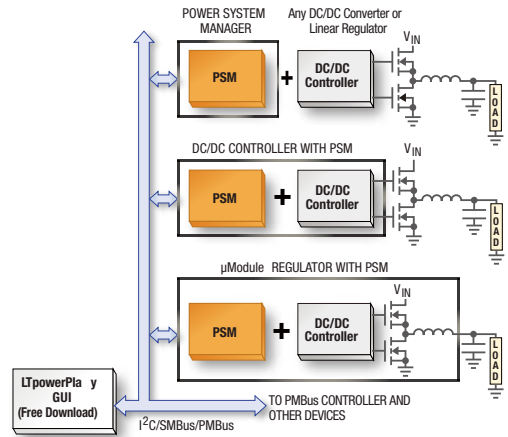
▶ システムモニタリング

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ーし、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ー
- ▶ OV/UV/OCモニター
- ▶ 内蔵EEPROMにフォルトログ

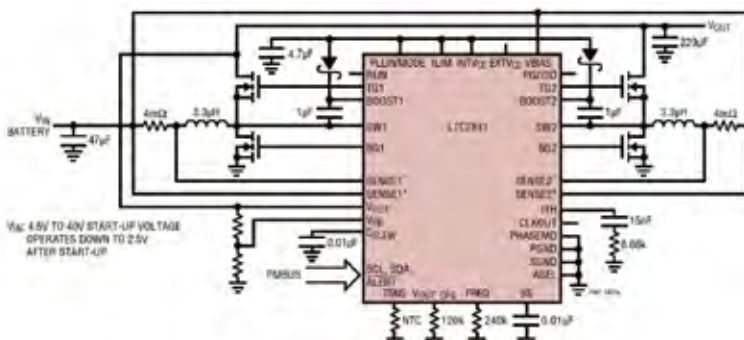


昇圧電源+PSM:1chip Solution

LTC7841 昇圧コントローラ+PSM Lite

特長

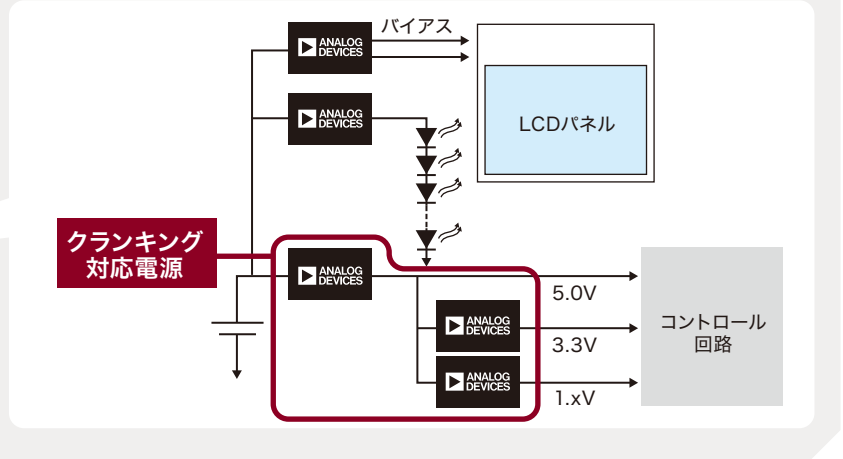
- ▶ 入力電圧範囲: 2.5V(4.5V)~40V ()は起動時の値
- ▶ 出力電圧: ~60V
- ▶ 出力電圧精度: 全温度範囲で±2%の精度 (VIN=12V時)
- ▶ PMBusシリアルインターフェースによる制御
 - ・出力電圧6V~60Vを0.2%の分解能にて制御
 - ・ピーク及び平均電圧/電流/温度のリードバック機能
 - ・フォルトステータス
- ▶ 周波数範囲: 75kHz~850kHz



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
- ▶ ノイズ
- ▶ クランキング時の電圧低下

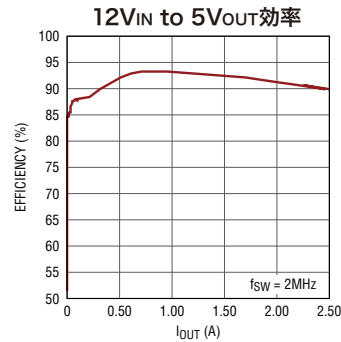


▶ クランキング対応電源

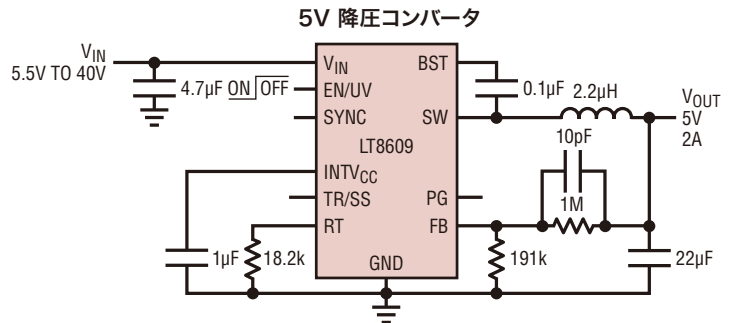
LT8609A 42V/2A 降圧コンバータ

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

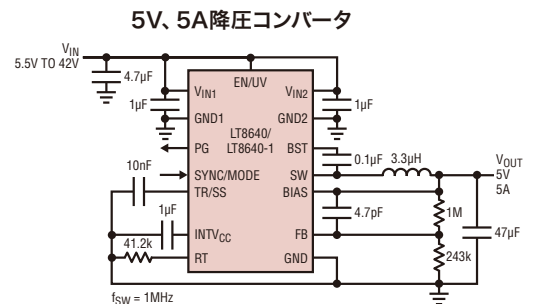
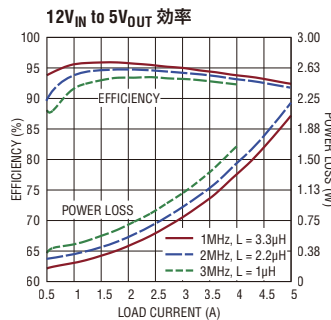


LT8640 42V/5A Silent Switcher

特長

- ▶ 入力電圧範囲: 3.4V~42V
- ▶ 最大出力電流: 5A
- ▶ 消費電流: I_o = 2.5μA (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)

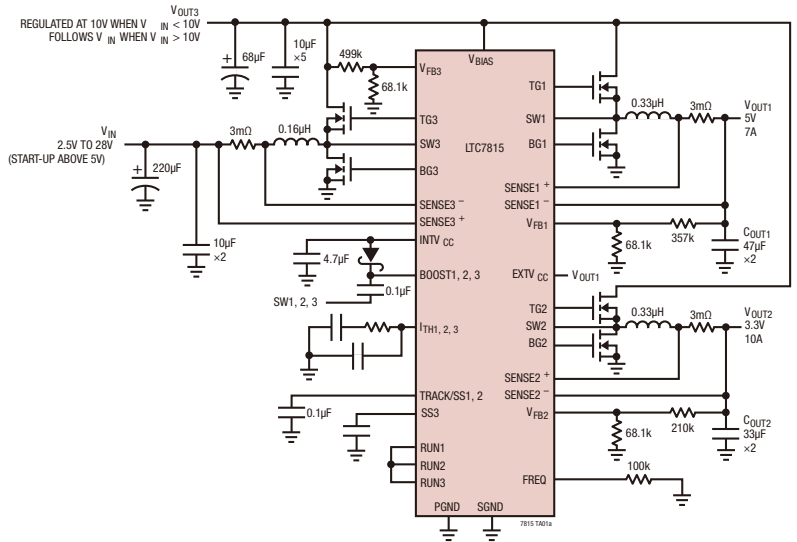
型番	入力電圧範囲	出力電流
LT8614	3.4V~42V	4A
LT8640	3.4V~42V	5A



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: 2.5V(4.5V)~38V ()は起動時の値
- ▶ 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: R_{SENSE} 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
バースト・モード動作時でも昇圧可能



MLCCクライシス対策: 今後のセラミックコンデンサ不足に向けて

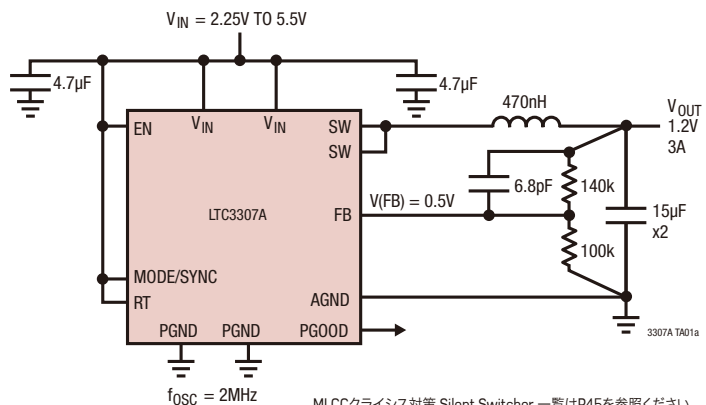
LTC3307A/LTC3307B 降圧Silent Switcher

特長

- ▶ 入力電圧範囲: 2.25V~5.5V
- ▶ 出力電圧範囲: 0.5V~VIN
- ▶ 出力電圧精度: $\pm 1\%$
- ▶ インダクタ、キャパシタの小型化が可能
- ▶ パッケージ: 2mm x 2mm LQFN12

型番	デフォルト周波数	スイッチング周波数範囲
LTC3307A	2MHz	~3MHz
LTC3307B	8MHz	~10MHz

High Efficiency, 2MHz, 1.2V 3A Step-Down Converter



MLCCクライシス対策 Silent Switcher 一覧はP45を参照ください。

高速画像処理向け電源

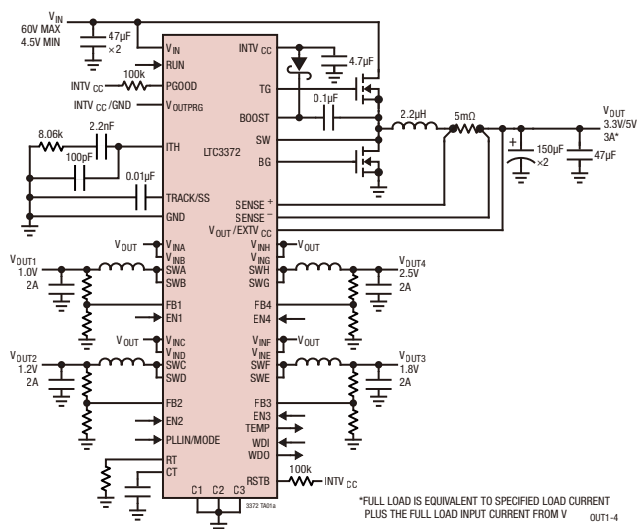
LTC3372 60V降圧コントローラ+4チャンネル降圧DC/DC

特長

- ▶ 出力電流を組み合わせで構成可能
- ▶ 降圧コントローラ: 入力電圧範囲: 4.5V~60V
- ▶ 降圧レギュレータ: 入力電圧範囲: 2.25V~5.5V
- ▶ スwitching周波数範囲: 1MHz~3MHz
- ▶ ICダイ温度モニター出力
- ▶ パッケージ: 7mm x 7mm QFN48E

Low Voltage Buck Regulator Configurations

C3	C2	C1	BUCK1	BUCK2	BUCK3	BUCK4
0	0	0	2A	2A	2A	2A
0	0	1	3A	1A	2A	2A
0	1	0	3A	1A	1A	3A
0	1	1	4A	1A	1A	2A
1	0	0	3A	2A	-	3A
1	0	1	4A	-	2A	2A
1	1	0	4A	-	1A	3A
1	1	1	4A	-	-	4A



*FULL LOAD IS EQUIVALENT TO SPECIFIED LOAD CURRENT PLUS THE FULL LOAD INPUT CURRENT FROM VOUT1-4

C²B™ (Car Camera Bus)

車載アプリケーションに特化した
低コストでHD品質の画像を提供する車載向けカメラ・リンク



*Car Camera
Bus*

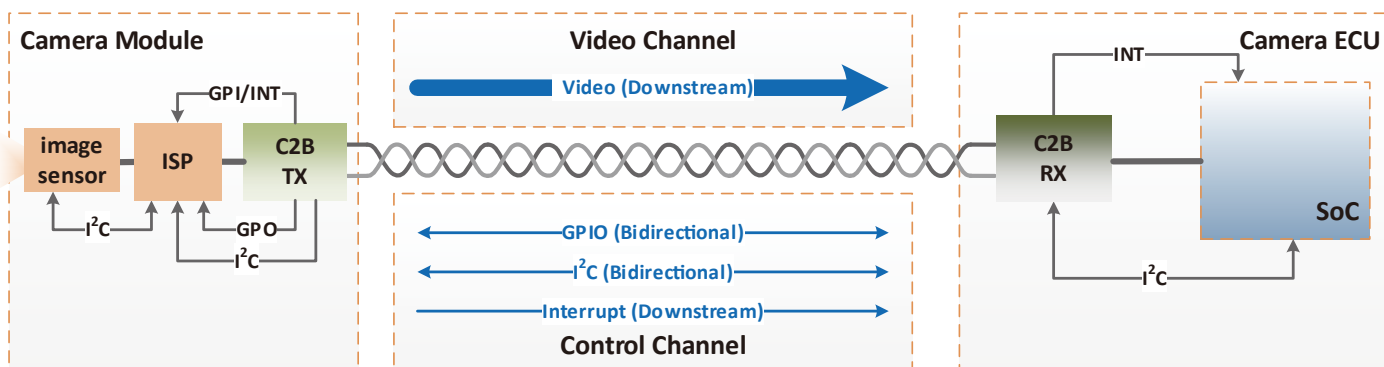
アナログ・デバイスズの車載カメラ・バス (C²B™) は、UTP (Unshielded Twisted Pair) ケーブルとシールドされていないコネクタでHDビデオを実現する画期的な新しいカメラ・リンク技術です。C²Bは、既存のケーブルおよびコネクタインフラストラクチャを変更する必要なく、SDカメラからHDカメラへの簡単なアップグレードパスを提供します。C²Bは、システムコストを削減し、重量を大幅に節約し、堅牢性を高めたカメラ・リンクを可能にします。

C²Bポートフォリオのトランスミッタとレシーバのデバイスは、車内でのシームレスなカメラ接続を可能にします。

C²Bテクノロジーは、オートモーティブアプリケーション用に定義され、設計され、これらのアプリケーション用の堅牢なカメラ・リンクソリューションを提供します。



詳細はこちらをご覧ください。 <https://www.analog.com/jp/products/audio-video/car-camera-bus.html>



▶ 特長

- ▶ 最大フルHDの解像度を超高画質で伝送
- ▶ ゼロ遅延、非圧縮のアナログ信号伝送
- ▶ 低コストの1対のUTPケーブルで映像とバックチャンネル制御信号の伝送を実現
- ▶ 車載基準EMC/EMI/ESD規格に完全に準拠
 - ・エミッション性能：CISPR25 Class5に準拠
 - ・イミュニティ性能：ISO11452-2/ISO11452-4に準拠
- ▶ EMIイベント時にも映像を途切れることなく伝送
- ▶ 最大30m、4箇所の中継コネクタでの接続を実現
- ▶ 断線検知など各種故障検知機能をサポート
- ▶ 次世代ロードマップに更なる機能集積化を予定

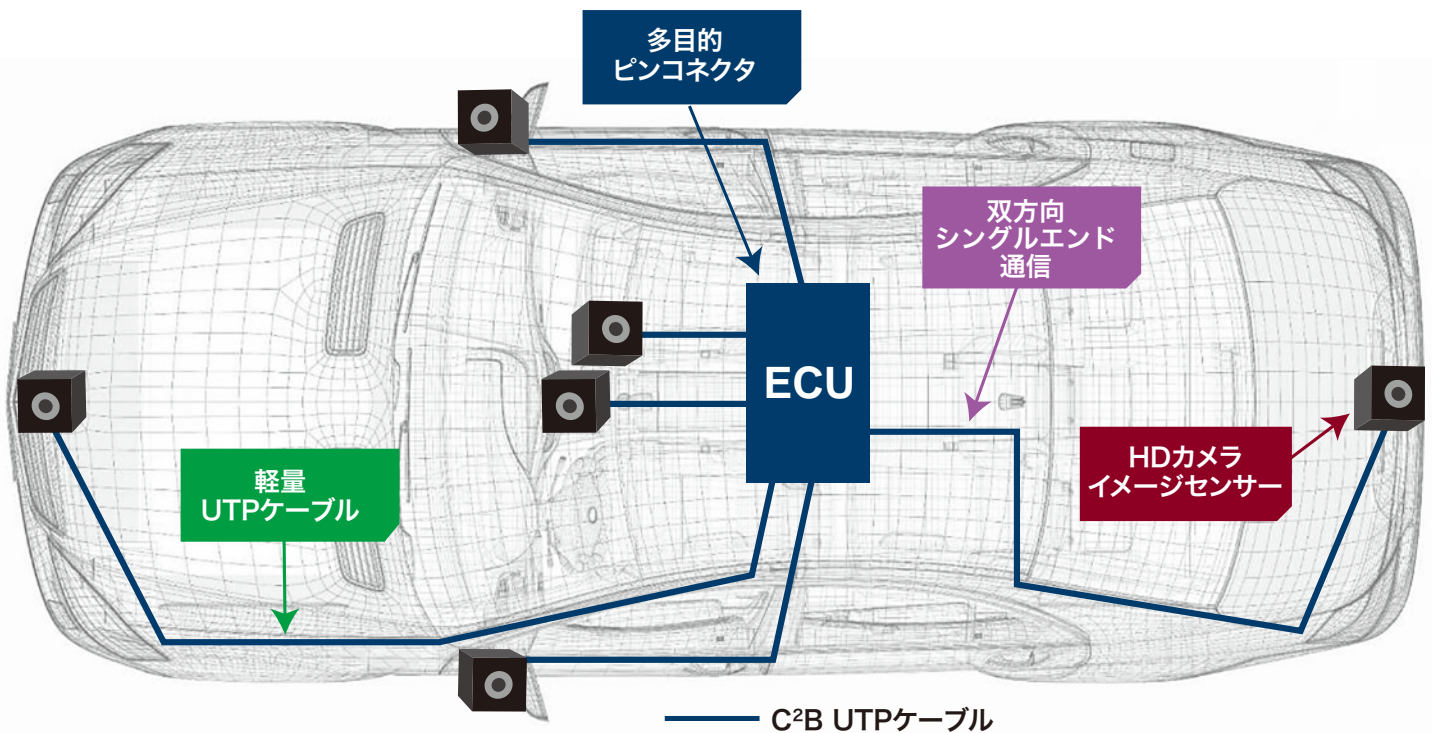


▶ 映像信号伝送

- ▶ 最大フルHD(2.0MP)解像度を30Hzのフレームレートで伝送
 - ・75MHz ピクセルクロック周波数
 - ・8/10ビットの4:2:2の入出力フォーマット対応
- ▶ さまざまなアスペクト比の画像伝送に対応
 - ・水平解像度、垂直ライン数、フレームレートが可変

▶ 双方向コントロール信号伝送

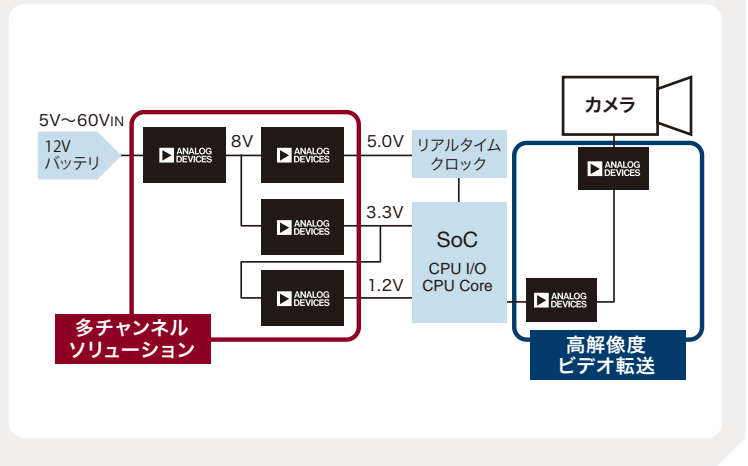
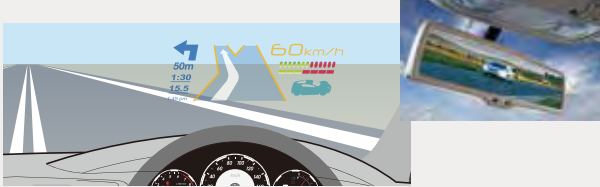
- ▶ I²C通信プロトコルをサポート
- ▶ 400kHzクロック周波数対応
- ▶ 割り込み、ステータス信号の読み出し対応
- ▶ 双方向のGPIO信号伝送
- ▶ 通信エラーチェック、自動再送機能サポート



電子ミラー、パーキングアシストシステム向けソリューション

課題

- ▶ 映像信号の解像度
- ▶ 電源要求の多様化(多チャンネル化)
- ▶ ソリューションサイズ
- ▶ ノイズ
- ▶ クランキング時の電圧低下



▶ 高解像度ビデオ転送

ADV7990/ADV7991 車載用カメラ用トランスミッタ

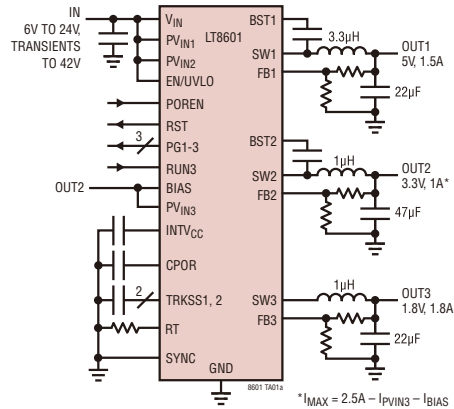


- 特長**
- ▶ ビデオおよび双方向制御データを差動ペアまたはシングルエンド・ケーブルで送信
 - ▶ サポートされているパラレルビデオ入力フォーマット: 8/10/12ビット
 - ▶ HDビデオフォーマットは、30Hzで2メガピクセル、60Hzで1メガピクセルまでサポート
 - ▶ C²BレシーバとC²Bトランスミッタ間の制御および状態データのためのC²Bリンクに埋め込まれた双方向制御チャンネル
 - ▶ ISPからフレームカウントデータを送信
 - ▶ 双方向GPIO
 - ▶ ショートからバッテリー(STB)の障害状態で発生する高電圧からの保護
 - ▶ オートモーティブ EMC/EMI/ESD構造安定性の業界標準テスト済み
 - ▶ 2線式シリアルマイクロプロセッサユニット(MPU)インターフェース(I²Cと互換)
 - ▶ 温度グレード: -40°C ~ +105°C
 - ▶ パッケージ: LFCSP32

▶ 多チャンネルソリューション

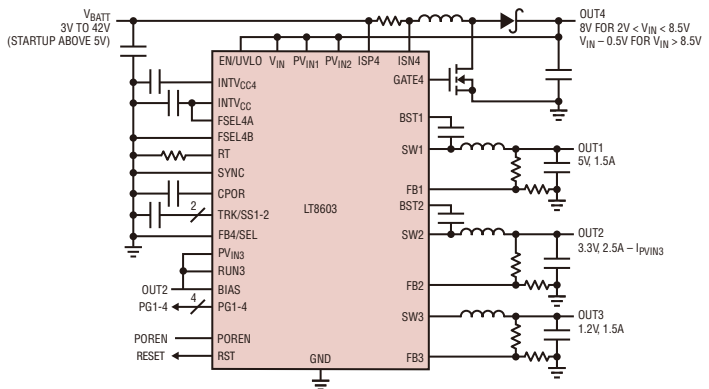
LT8601 42V 3チャンネル降圧レギュレータ

- 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_Q=30μA(Burst Mode動作、12V/3.3V時)
 - ▶ 出力リップル: <15mV

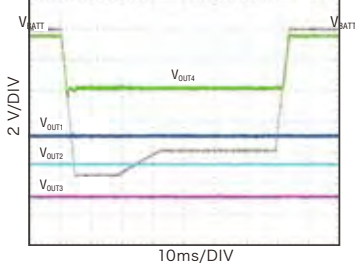


LT8603 プリブースト付き3チャンネル降圧コンバータ

- 特長**
- ▶ 入力電圧範囲: 3V~42V
 - ▶ スイッチング周波数範囲: 250kHz~2.2MHz
 - ▶ チャンネルごとにパワーグッド付き
 - ▶ パッケージ: 6mm×6mm QFN40



アイドリングストップ時電圧波形

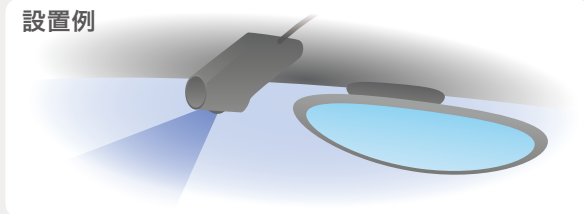


ドライブレコーダ向けソリューション

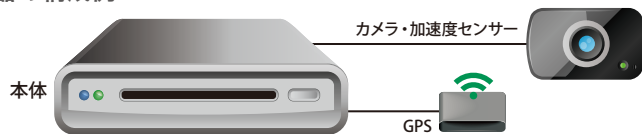
課題

- ▶ 映像信号の解像度
- ▶ 大電力
- ▶ ソリューションサイズ
- ▶ ノイズ
- ▶ 効率(発熱)

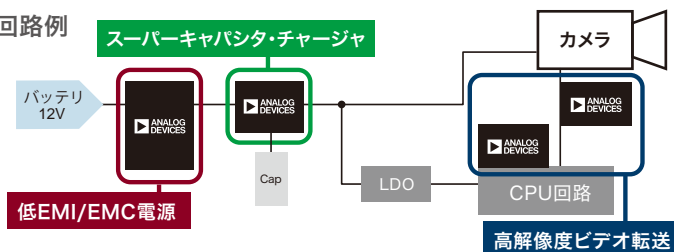
設置例



機器の構成例



回路例



▶ 高解像度ビデオ転送

ADV7380/ADV7381 MIPI CSI-2 ビデオ出力を備えたカメラバスレシーバ



特長

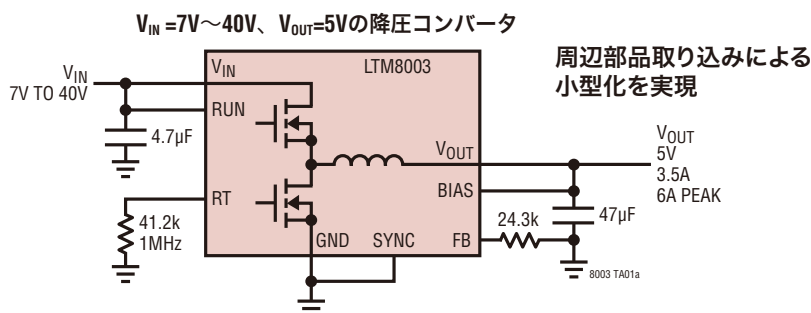
- ▶ 差動ペアまたはシングルエンド・ケーブルを介しビデオデータや双方向制御データを受信できるC2Bレシーバ
- ▶ MIPI CSI-2トランスミッタによるHD出力ビデオインターフェース
- ▶ HDビデオフォーマットは、30Hzで2メガピクセル、60Hzで1メガピクセルまでサポート
- ▶ C2BレシーバとC2Bトランスミッタ間の制御および状態データのためのC2Bリンクに埋め込まれた双方向制御チャンネル
- ▶ バックエンドECUまたはHUがスタックフレームまたはスキップフレームを検出できるように、ISPからのフレームカウントデータの送信
- ▶ 双方向GPIOs
- ▶ 30mツイストペアケーブル相当のケーブルおよびコネクタの挿入損失を補償するケーブルレイコライザ
- ▶ オンチップエコーキャンセレーション方式
- ▶ ショートからバッテリー故障時に発生する高電圧の保護と診断
- ▶ オートモーティブEMC、EMI、ESD構造安定性の業界標準テスト済み

▶ 低EMI/EMC電源

LTM8003 40V/3.5A Silent Switcher マイクロ・モジュール降圧レギュレータ

特長

- ▶ 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
- ▶ パッケージ: 6.25mm×9mm BGA



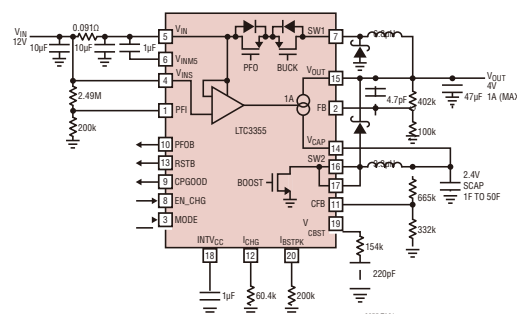
▶ スーパーキャパシタ・チャージャ

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
- ▶ 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)
- ▶ 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
- ▶ 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: 4mm×4mm QFN20



アナログ・デバイセズの電源ソリューションで「MLCCクライシス」を乗り切る

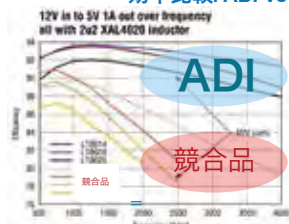
MLCC(積層セラミックコンデンサ)の供給不足が続くなか、MLCCをできるだけ使わない電源設計への転換をアナログ・デバイセズは提案しています。

スイッチング周波数を高くして出力リップル電圧を減らし、合わせてクロスオーバー周波数も高く設定することで良好な負荷応答性を実現。結果として出力コンデンサの容量を大きく減らすことが可能になりました。また、スイッチング動作に起因する電磁界ノイズを閉じ込めることでEMIノイズを大幅に抑制したSilent Switcher[®]アーキテクチャにより、バイパス・コンデンサの削減も実現できます。実際に、入力12V、出力5V/4Aと3.3V/4A(2出力)の条件のとき、他社競合のソリューションと比べた場合で、32個のMLCCを14個に減らせるとの結果も出ています。

MLCCクライシスを乗り切るためにも、ノイズが少なく、応答性に優れ、回路の小型化が図れるなどさまざまなメリットをもたらすアナログ・デバイセズの電源ソリューションをぜひご検討ください。

高スイッチング周波数でも高効率

効率比較: ADI vs 競合



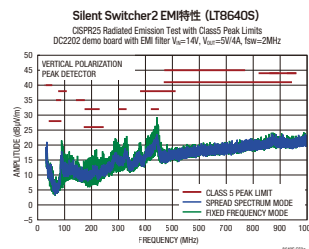
ADI電源は高スイッチング周波数でも高効率を維持

競合品

競合品は高スイッチング周波数で効率低下

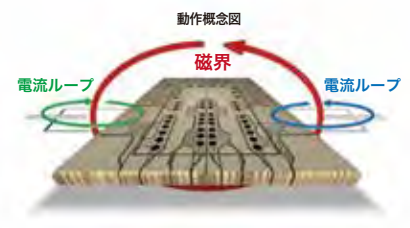
高スイッチング周波数でも低ノイズ

低ノイズ・スイッチングレギュレータ= Silent Switcher[®]



LT8640S
VIN=14V
VOUT=5V/4A
fsw =2MHz
w/ EMI filter

Silent Switcher[®]動作概念

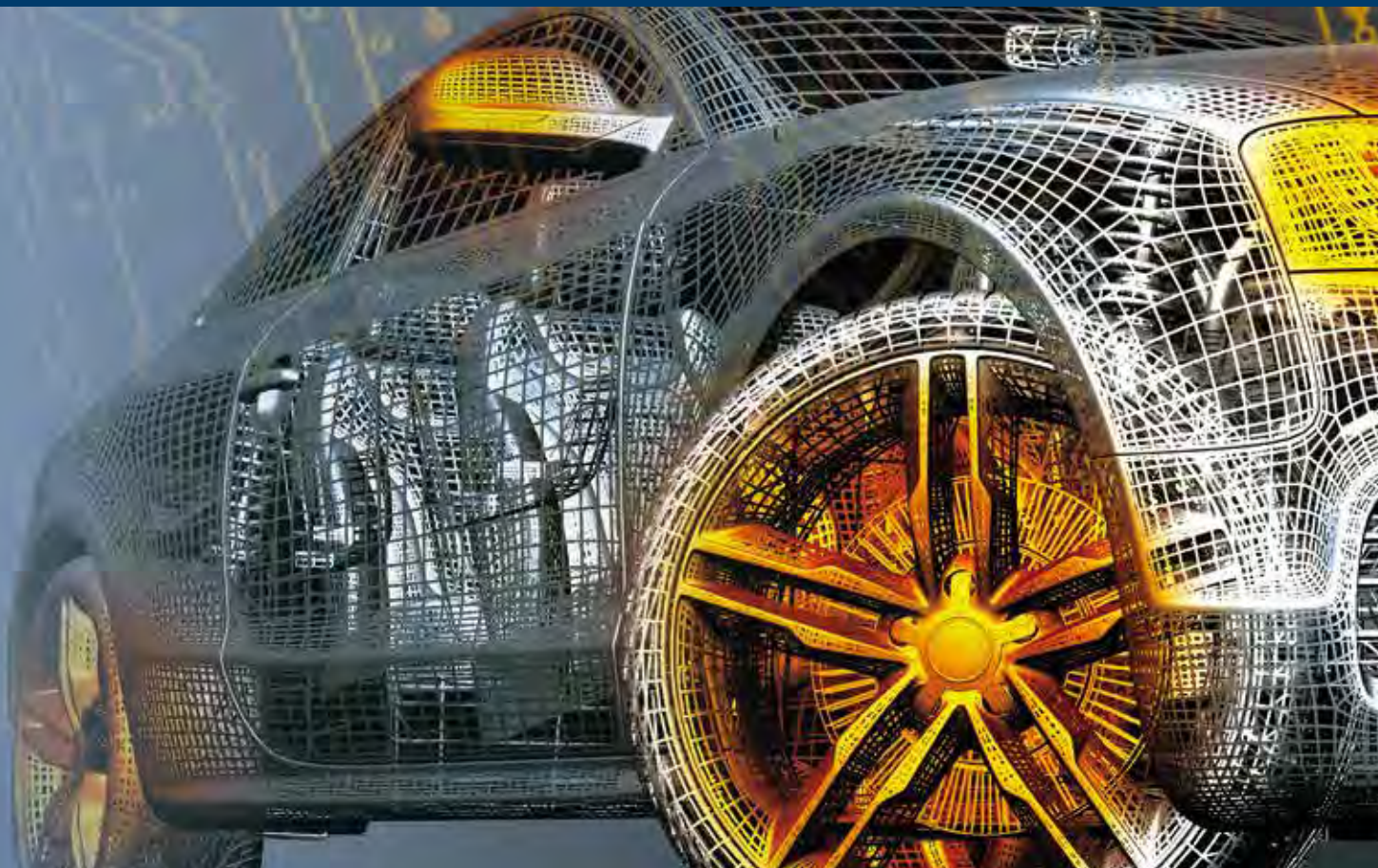


型番	アーキテクチャ/特長	入力電圧範囲 (V)	出力電流 (A)	出力電圧 (MIN) (A)	周波数範囲	消費電流 (μA)	パッケージ
65V_{IN(MAX)}							
LT8641	Silent Switcher	3.0 to 65	3.5	0.8	200kHz to 3MHz	2.5	3x4 QFN18
LT8645S	Silent Switcher 2	3.4 to 65	8	0.8	200kHz to 2.2MHz	2.5	4x6 LQFN32
42V_{IN(MAX)}							
LT8606	Low EMI	3.0 to 42	350mA	0.8	200kHz to 2.2MHz	3	2x2 DFN, MSOP10E
LT8607	Low EMI	3.0 to 42	750mA	0.8	200kHz to 2.2MHz	3	2x2 DFN, MSOP10E
LT8608	Low EMI	3.0 to 42	1.5	0.8	200kHz to 2.2MHz	2.5	2x2 DFN, MSOP10E
LT8609S	Silent Switcher 2	3.0 to 42	2/3 Peak	0.8	200kHz to 2.2MHz	2.5	3x3 LQFN16
LT8609A	Low EMI	3.0 to 42	2/3 Peak	0.8	200kHz to 2.2MHz	2.5	3x3 DFN, MSOP10E
LT8614	Silent Switcher	3.4 to 42	4	0.97	200kHz to 2.2MHz	2.5	3x4 QFN18
LT8653S	Silent Switcher 2	3.0 to 42	2x2/3 Peak	0.8	200kHz to 3MHz	6	3x4 LQFN20
LT8640/-1	Silent Switcher	3.4 to 42	5/7 Peak	0.97	200kHz to 3MHz	2.5	3x4 QFN18
LT8640S	Silent Switcher 2	3.4 to 42	5/7 Peak	0.97	200kHz to 3MHz	2.5	4x4 LQFN24
LT8643S	Silent Switcher 2	3.4 to 42	5/7 Peak	0.97	200kHz to 3MHz	230	4x4 LQFN24
LT8650S	Silent Switcher 2	3.0 to 42	2x4/6 Peak	0.8	200kHz to 3MHz	6.2	4x6 LQFN32
LT8648S	Silent Switcher 2	3.0 to 42	15	0.6	200kHz to 3MHz	6	4x7 LQFN36
18V_{IN(MAX)}							
LT8642S	Silent Switcher 2	2.8 to 18	10	0.6	200kHz to 3MHz	240	4x4 LQFN24
LTC7151S	Silent Switcher 2	3.1 to 20	15	0.6	400kHz to 3MHz	2mA	4x5 LQFN28
LTC7150S	Silent Switcher 2	3.1 to 20	20	0.6	400kHz to 3MHz	2mA	5x6 BGA42
LT8652S	Silent Switcher 2	3.0 to 18	8 + 8	0.6	300kHz to 3MHz	6	4x7 LQFN36
5V_{IN(MAX)}							
LTC3307/8/9	Silent Switcher	2.25 to 5.5	3/4/6	0.5	500kHz to 5MHz	45	2x2 LQFN12
LTC3315	Silent Switcher	2.25 to 5.5	2 + 2	0.5	500kHz to 5MHz	70	2x2 LQFN12
LTC3310S	Silent Switcher 2	2.25 to 5.5	10	0.5	500kHz to 5MHz	1.3mA	3x3 LQFN18
LT8647S	Silent Switcher 2	2.8 to 8	7	0.6	300kHz to 4MHz	140	3x4 LQFN20
LT8644S	Silent Switcher 2	2.8 to 8	15	0.6	300kHz to 4MHz	145	4x4 LQFN24

POWERTRAIN, CHASSIS & BODY CONTROL

パワートレイン、シャーシ & ボディコントロール

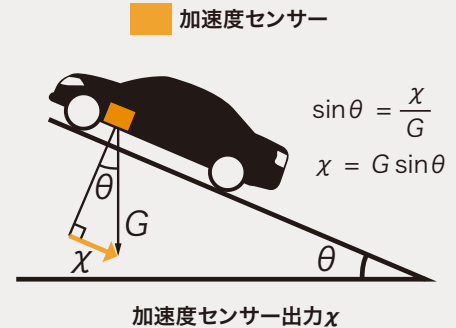
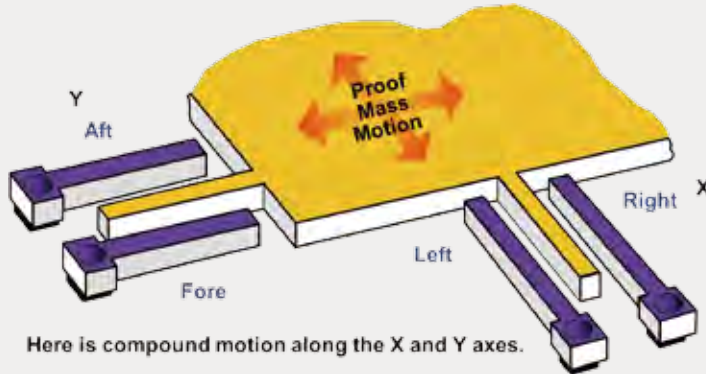
- ▶ 加速度センサーソリューション
- ▶ エンジン向けソリューション
- ▶ 燃料噴射、排気センサー向けソリューション
- ▶ トランスミッション制御向けソリューション
- ▶ ステアリング制御向けソリューション
- ▶ 高温環境下モータ制御向けソリューション
- ▶ ボディコントロール向けソリューション
- ▶ 高耐圧ソリューション
- ▶ 高耐圧サージ・ストッパー/プロテクションIC



加速度センサーソリューション

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センサー

ADXL313 低消費電力3軸低g加速度センサー

製品概要

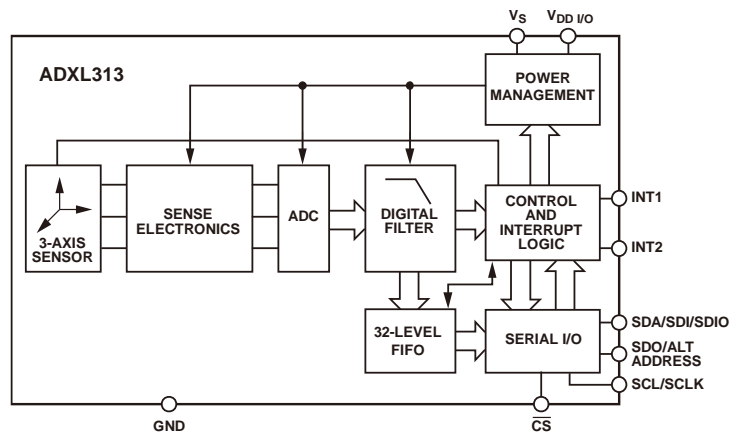
特定のGレベルを検出し、モードを切り替えることにより、低消費電力動作を実現

特長

- ▶ 選択可能なプログラマブルGレンジ: ±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(30μA) ⇔ 通常測定モード(~100μA)
- ▶ 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°C~105°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)



11469-001

ADXL700 高精度デジタル3軸低g加速度センサー

製品概要

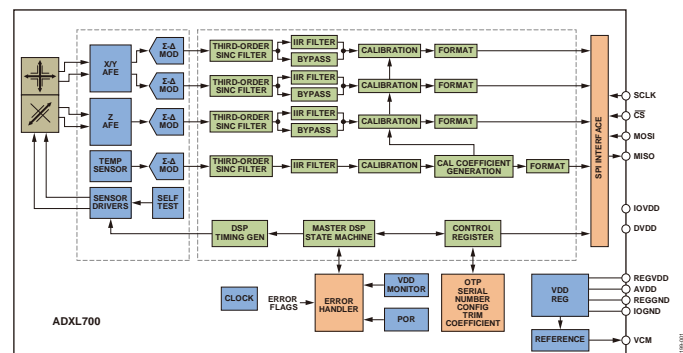
最大±14.2gの範囲で高精度16ビット分解能のデジタル3軸加速度センサー
内蔵温度センサーにより感度、オフセットの温度補正を全温度範囲で行い、優れた特性を顯示

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~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°C~105°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



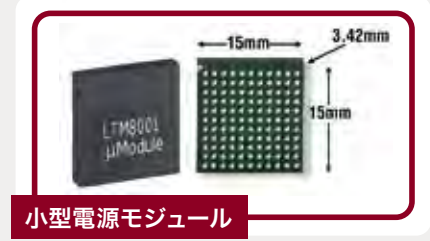
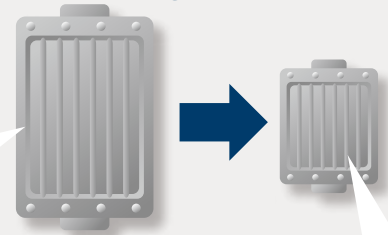
11469-001

エンジン向けソリューション

課題

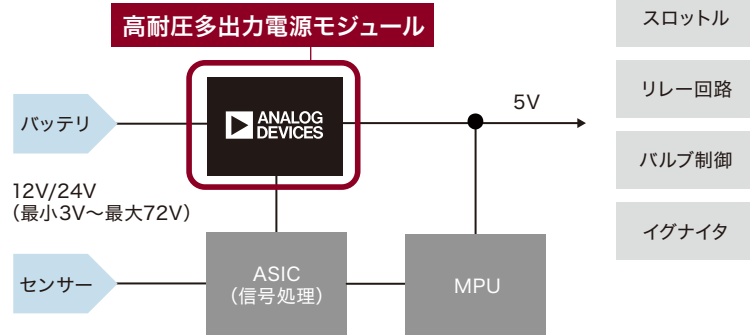
- ▶ソリューションサイズ
- ▶クランキング
- ▶質量
- ▶温度

Engine ECU



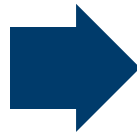
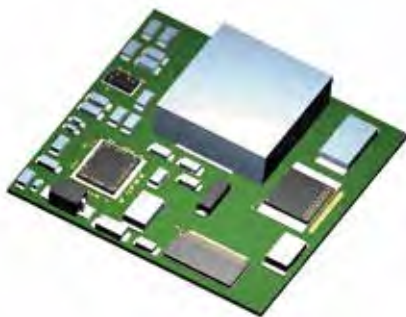
小型電源モジュール

エンジンECU電源例

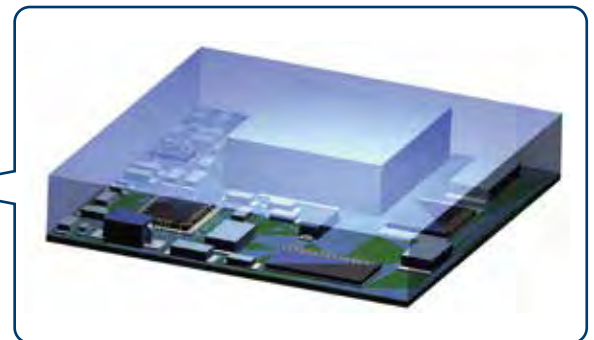


▶ 高耐圧多出力電源モジュール

部品・設計工数の大幅削減



IC同様のモールド封止



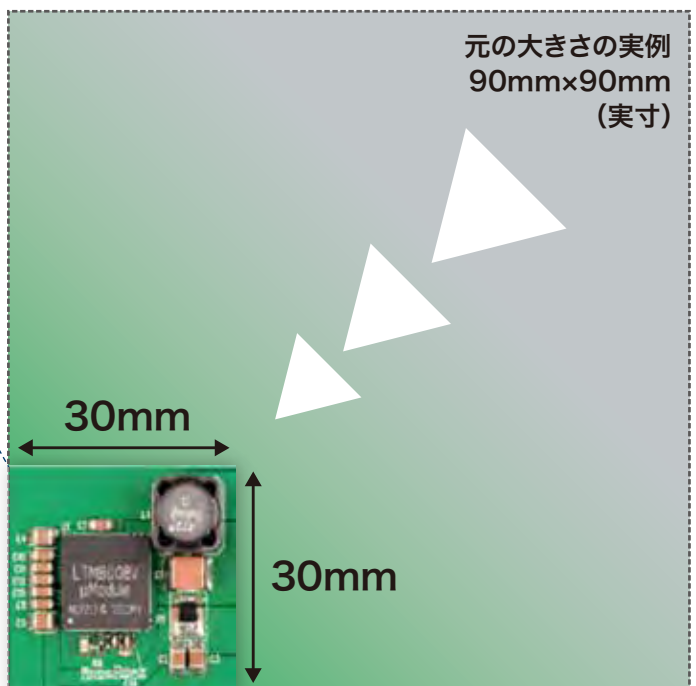
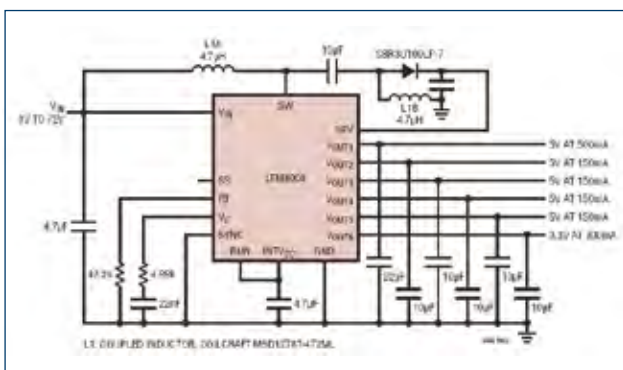
6出力、SEPICコンバータ ～部品集約によるサイズ的大幅削減～

LTM8008

72V入力、DC/DC SEPIC + 6出力
マイクロ・モジュールレギュレータ

特長

- ▶ 入力電圧範囲: 3V~72V
- ▶ 出力電圧: 3.3V、5V
- ▶ 6出力
- ▶ Tjmax=150°C (車載対応)
- ▶ パッケージ: 15mm×15mm LGA



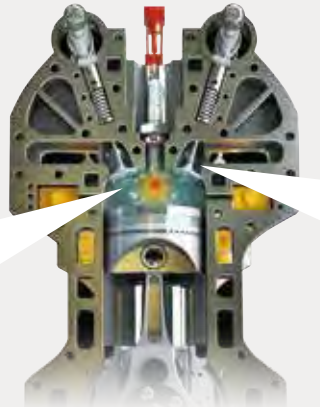
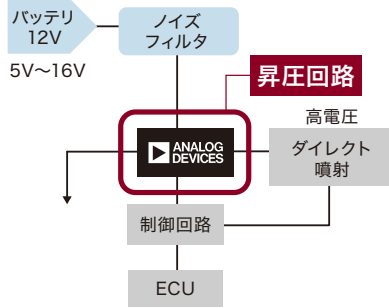
元の大きさの実例
90mm×90mm
(実寸)

燃料噴射、排気センサー向けソリューション

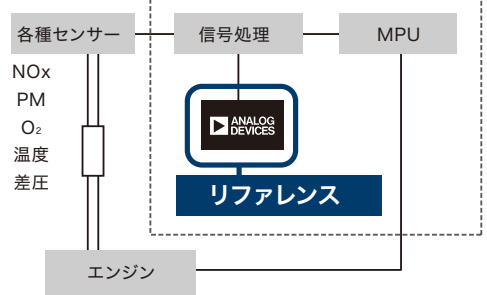
課題

- ▶ 効率
- ▶ 燃費
- ▶ 排ガス規制
- ▶ 温度

昇圧回路システム例



センサー情報の取り込み例



昇圧回路

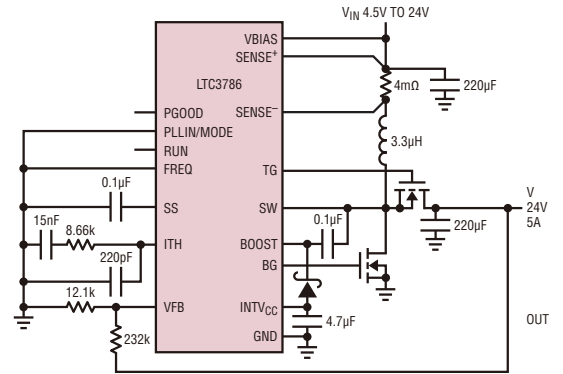
LTC3786 昇圧コンバータ

特長

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

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	55 μA	同期整流
LTC3787	1	2 (Up to 12)	4.5V~38V	~60V	135 μA	同期整流
LTC3788-1	2	2	4.5V~38V	~60V	125 μA	同期整流
LTC3862	1	2 (Up to 12)	4V~36V	*	1.8mA	非同期整流

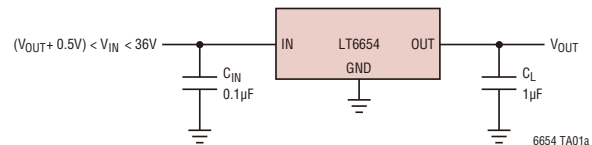


リファレンス

LT6654A/B 高精度電圧リファレンス

特長

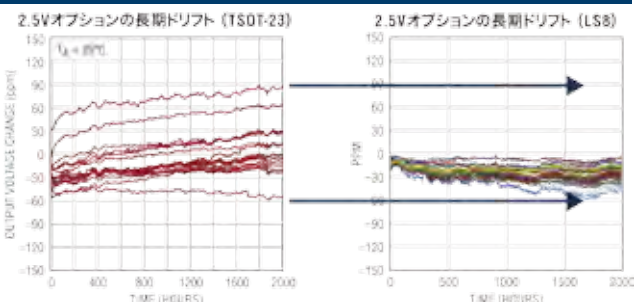
- ▶ ドリフト: Aグレード: 10ppm/°C
Bグレード: 20ppm/°C
- ▶ 精度: Aグレード: $\pm 0.05\%$
Bグレード: $\pm 0.10\%$
- ▶ ノイズ: 1.6ppm_{P-P}(0.1Hz~10Hz)
- ▶ 電源電圧: ~36V
- ▶ 熱ヒステリシス: LS8 15ppm(-40°C~125°C)
- ▶ 長期ドリフト(LS8): 15ppm/ \sqrt{kHr}
- ▶ 入力レギュレーション (~36V): 5ppm/V



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
LTC6655C1LS8-2.5	2.5	0.05	2.5	5000	-40~125
LTC6655B1LS8-4.096	4.096	0.025	1	5000	-40~125
LTC6655C1LS8-4.096	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
LTC6655C1LS8-5	5	0.05	2.5	5000	-40~125

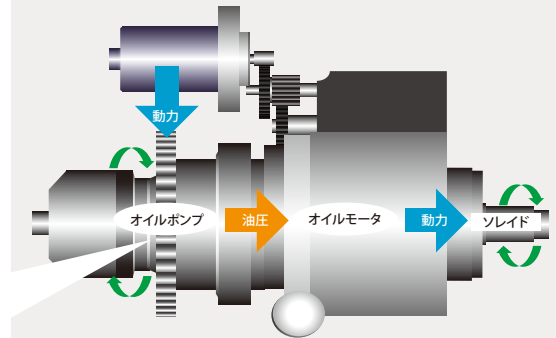
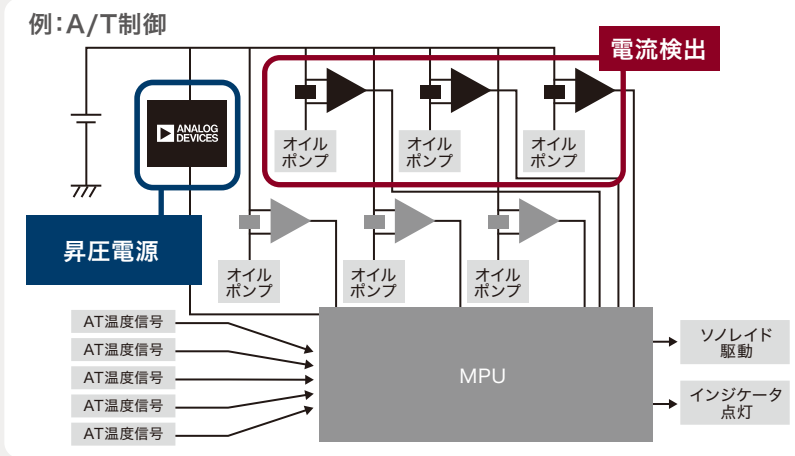
ハーメチックパッケージ(LS8)の登場により、安定した出力を維持



トランスミッション制御向けソリューション

課題

- ▶ 電流検出精度
- ▶ 消費電力
- ▶ 高温時の電圧低下
- ▶ 温度



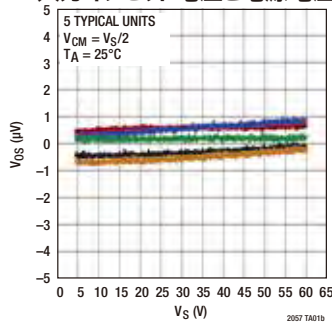
▶ 電流検出

LTC2057 ゼロドリフト・オペアンプ

特長

- ▶ 電源電圧範囲: 4.75V~36V (LTC2057)
: 4.75V~60V (LTC2057HV)
- ▶ 電圧オフセット: ±4μV (最大)
- ▶ バイアス電流: 200pA (最大)
- ▶ オフセット・ドリフト: ±0.015μV/°C (最大)
- ▶ 動作温度範囲: -40°C~125°C
- ▶ 入力電圧ノイズ: 200nV_{p-p}, ~10Hz (標準)
1nV/√Hz, 1kHz
- ▶ ゲイン帯域幅積: 1.5MHz
- ▶ パッケージ:
3mm×3mm DFN8, MSOP8, MSOP10, SO8

入力オフセット電圧と電源電圧



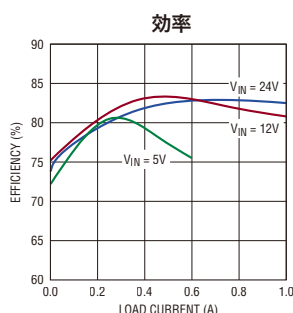
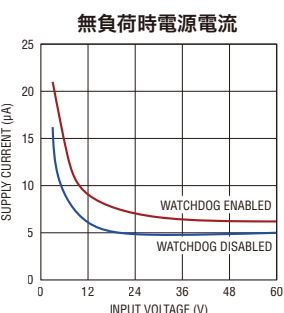
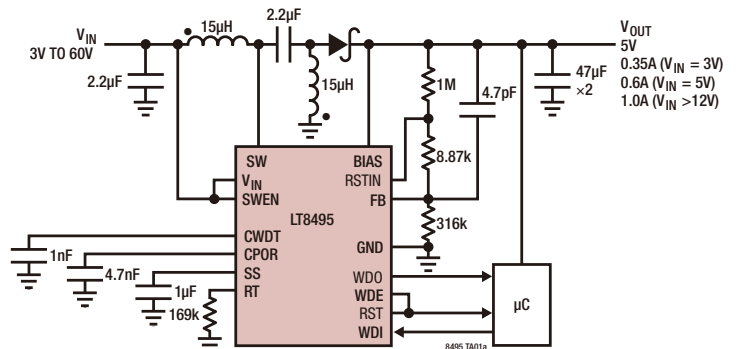
▶ 昇圧電源

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: $I_o \leq 9\mu A$ ($V_{IN} = 12V, V_{OUT} = 5V$)
- ▶ 出力電圧リップル: 10mV
- ▶ スイッチング周波数範囲: 250kHz~1.5MHz
- ▶ ウォッチドッグ・タイマ、パワーオン・リセット・タイマ内蔵
- ▶ 低リップルバースト・モード

450kHz, 5V Output SEPIC Converter

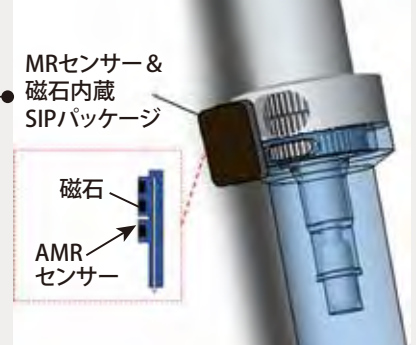
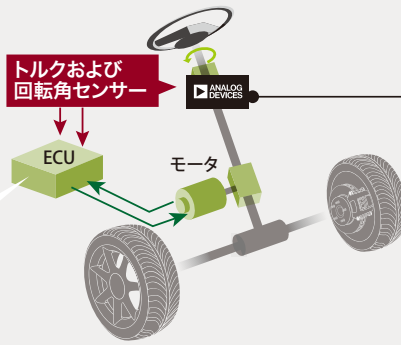
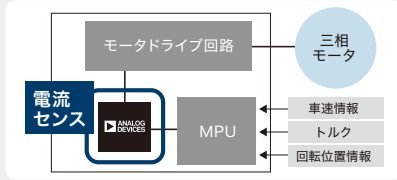


外付けのコンデンサを使用し、パワーオン・リセットおよびウォッチドッグ・タイマのタイムアウト時間を個別に調整可能

ステアリング制御向けソリューション

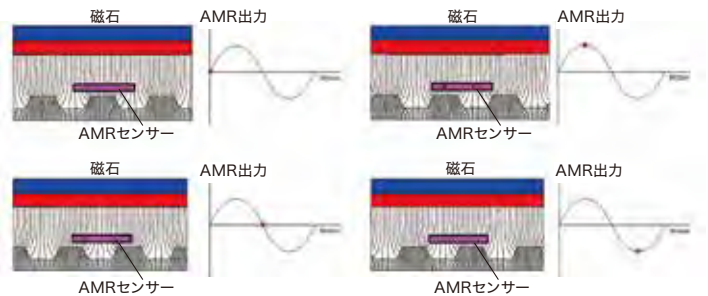
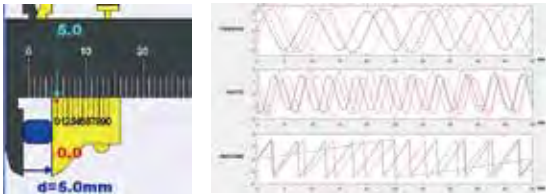
課題

- ▶ソリューションサイズ
- ▶回転角検出
- ▶機能安全 ▶設計の自由度



MRセンサーを利用したトルクおよび回転角センサーの原理

ギアのピッチ長とAMR素子の長さを合わせることで正弦波が得られ、2つのギアの歯数を変えることで、ノギスの原理で絶対位置を検出。トルクセンサーは、2つの同じ数のギアをセンシングし位相差を測定。

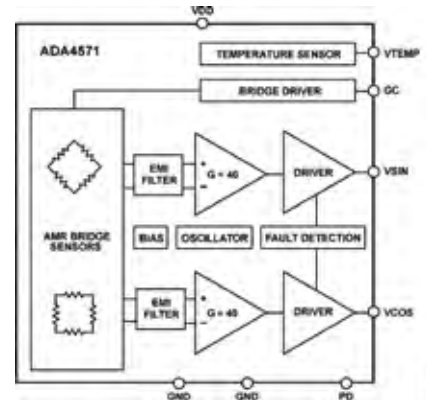


MRセンサー

ADA4571 信号処理回路内蔵MRセンサー

特長

- ▶高精度180° 角度センサー
- ▶最大角度誤差: 0.5°
- ▶アナログのサイン出力とコサイン出力
- ▶レシオメトリック出力電圧
- ▶低温ドリフトおよび低ライフタイム・ドリフト
- ▶SAR又はΣ-Δ A/Dコンバータ(ADC)を駆動可能
- ▶磁気抵抗(MR)ブリッジ温度補償モード
- ▶温度範囲: -40°C~150°C
- ▶EMI耐性
- ▶故障診断
- ▶V_{DD}: 2.7V~5.5V
- ▶最小位相遅延
- ▶パッケージ: SO8

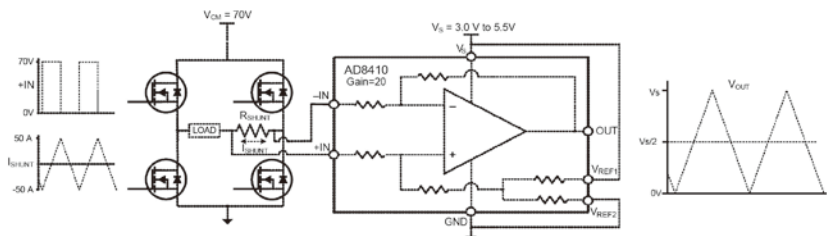


ハイサイド電流センス

AD8410 双方向電流センスアンプ

特長

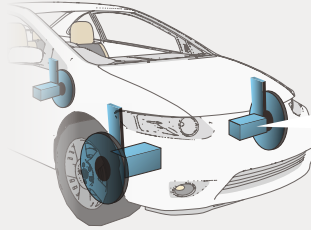
- ▶コモンモード入力電圧範囲
-2V~+70V 連続
-20V~+75V サバイバル
- ▶オフセット電圧ドリフト TYP0.1μV/°C
- ▶広帯域2.0MHz
- ▶オフセット電圧 最大±400μV全温度
- ▶ゲイン=20V/V
- ▶動作温度範囲
AD8410WB: -40°C~125°C
AD8410WH: -40°C~150°C
- ▶双方向動作
- ▶電源電圧範囲: 3.0V~5.5V
- ▶パッケージ: MSOP8, SO8
- ▶CMRR: 86dB, DC to 10kHz



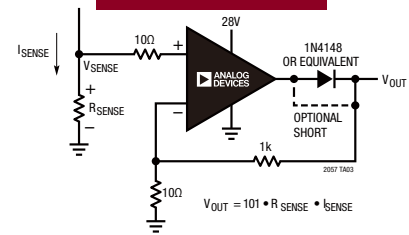
高温環境下 モータ制御向けソリューション

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



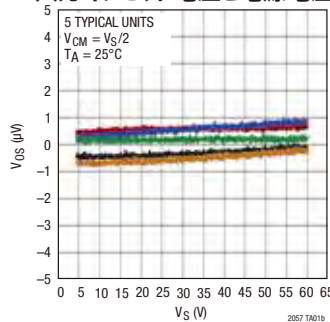
▶ ローサイド電流検出

LTC2057 ゼロドリフト・オペアンプ

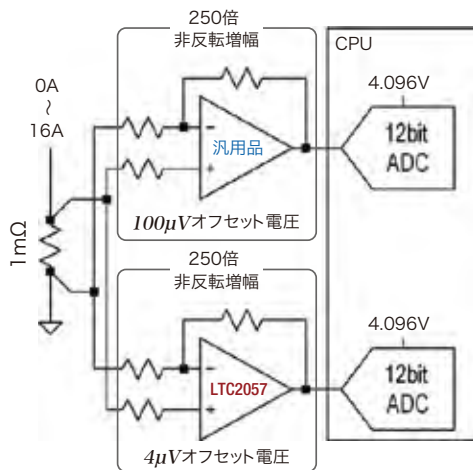
特長

- ▶ 電源電圧範囲: 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: $200\text{nV}_{\text{P-P}}$, $\sim 10\text{Hz}$ (標準)
 $1\text{nV}/\sqrt{\text{Hz}}$, 1kHz
- ▶ ゲイン帯域幅積: 1.5MHz
- ▶ パッケージ:
3mm×3mm DFN8, MSOP8, MSOP10, SO8

入力オフセット電圧と電源電圧



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…

$$4.096\text{V} \div 2^{12} \text{LSP} = 1\text{mV}/\text{LSB} \quad (\text{ADC入力にて})$$

$$1\text{mV}/\text{LSB} \div 250 \div 1\text{m}\Omega = 4\text{mA}/\text{LSB} \quad (\text{センス抵抗両端})$$

理想12ビットADCの分解能: $4\text{mA}/\text{LSB}$

100μVオフセットの汎用品による検出精度低下

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

$\pm 25\text{LSB}$ 精度が低下するため有効分解能は7ビット

LTC2057による検出精度低下

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

$\pm 1\text{LSB}$ 精度が低下するため有効分解能: 11ビット

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	電流センス 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 ($-55^\circ\text{C} \sim 150^\circ\text{C}$)	3mm×3mm DFN8, MSOP8, TSOT23-5
LTC2054HV	1	3	0.03	$V^- \sim V^+ - 0.5\text{V}$ (12V Max)	Low Side	C,I,H,MP ($-55^\circ\text{C} \sim 150^\circ\text{C}$)	3mm×3mm DFN8, MSOP8, TSOT23-5
LTC2050	1	3	0.03	$V^- \sim V^+ - 1.3\text{V}$ (7V Max)	Low Side	C,I,H ($-40^\circ\text{C} \sim 125^\circ\text{C}$)	MSOP8, SO8, TSOT23-5, TSOT23-6
LTC2050HV	1	3	0.03	$V^- \sim V^+ - 1.3\text{V}$ (12V Max)	Low Side	C,I,H ($-40^\circ\text{C} \sim 125^\circ\text{C}$)	MSOP8, SO8, TSOT23-5, TSOT23-6
LTC2057	1	4	0.015	$V^- - 0.1\text{V} \sim V^+ - 1.5\text{V}$ (40V Max)	Low Side	C,I,H ($-40^\circ\text{C} \sim 125^\circ\text{C}$)	3mm×3mm DFN8, MSOP8, MSOP10, SO8
LTC2057HV	1	4	0.015	$V^- - 0.1\text{V} \sim V^+ - 1.5\text{V}$ (65V Max)	Low Side	C,I,H ($-40^\circ\text{C} \sim 125^\circ\text{C}$)	3mm×3mm DFN8, MSOP8, MSOP10, SO8
AD8628	1	10	0.02	GND - 0.3V \sim VSS + 0.3V	Low Side	$-40^\circ\text{C} \sim 125^\circ\text{C}$	MSOP8, SO8, TSOT23-5, TSSOP14
AD8629	2	10	0.02	GND - 0.3V \sim VSS + 0.3V	Low Side	$-40^\circ\text{C} \sim 125^\circ\text{C}$	MSOP8, SO8, TSOT23-5, TSSOP14
AD8630	4	10	0.02	GND - 0.3V \sim VSS + 0.3V	Low Side	$-40^\circ\text{C} \sim 125^\circ\text{C}$	MSOP8, SO14, TSOT23-5, TSSOP14

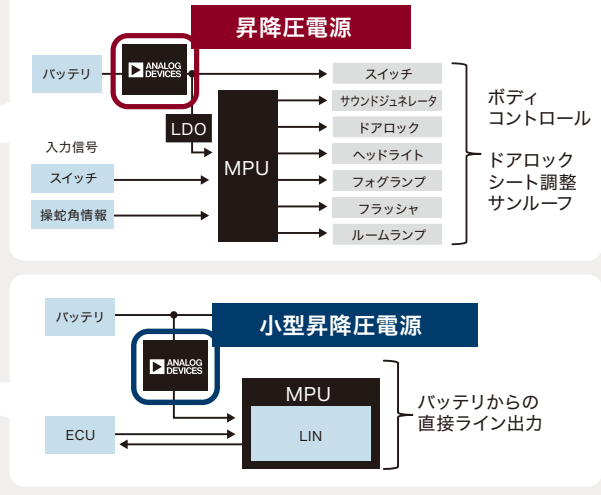
ボディコントロール向けソリューション

課題

▶ クランキング時の電圧低下

▶ ソリューションサイズ

車載通信網

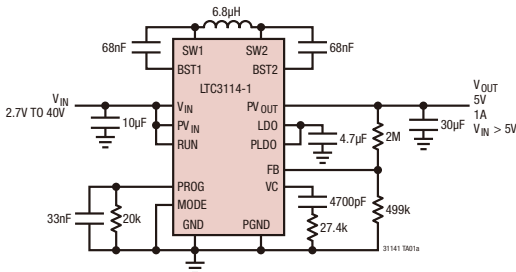


昇降圧電源

LTC3114-1/LTC3115-1 昇降圧コンバータ

特長

- ▶ スイッチング周波数範囲: 100kHz~2MHz
- ▶ 効率: ~95%
- ▶ 消費電流: 30μA, 50μA



主な昇降圧コンバータ

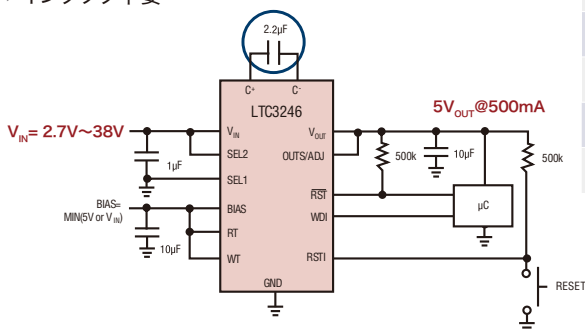
型番	入力電圧範囲	出力電圧範囲	出力電流 (降圧モード)	特長
LTC3536	1.8V~5.5V	1.8V~5.5V	1A	消費電流28μA
LTC3113	1.8V~5.5V	1.8V~5.5V	3A	新しいノイズ設計
LTC3112	2.7V~15V	2.5V~14V	2.5A	消費電流50μA
LTC3114-1	2.2V~40V	2.7V~40V	1A	消費電流30μA
LTC3115-1	2.7V~40V	2.7V~40V	2A	消費電流50μA
LTC3785	2.7V~10V	2.7V~10V	10A	シャットダウン時に真の出力切り離し
LTC3789	4V~38V	0.8V~36V	20A	5.5VのLDO、パワー・グッド・モニター
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
- ▶ インダクタ不要



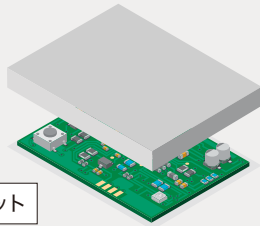
主なチャージポンプ

型番	トポロジー	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	3mmx4mm DFN12, MSOP12
LTC3260/1	極性反転	1	4.5V~32V	-V _{IN} (CFFモード) -0.95V _{IN} (Burst Mode)	100mA	100μA	MSOP12
LTC3255	降圧	1	4.0V~48V (60Vmax)	2.4V~15V	50mA	20μA	3mmx3mm DFN10, MSOP10
LTC3256	降圧	2	5.5V~38V	3.3V~5.0V	350mA (ex. 5V/100mA, 3.3V/250mA)	30μA	MSOP16
LTC3246	昇降圧	1	2.7V~38V	3.3V~5.0V / 可変	500mA	15μA	MSOP16

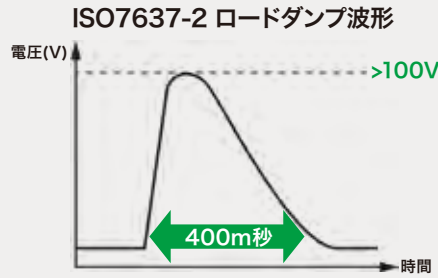
高耐圧ソリューション

課題

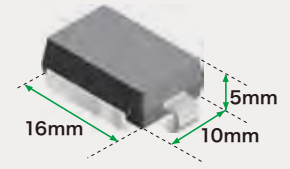
- ▶ 入力電源の高電圧化: 100V耐圧以上
- ▶ ソリューションサイズ



車載DC/DCユニット



サージ吸収素子



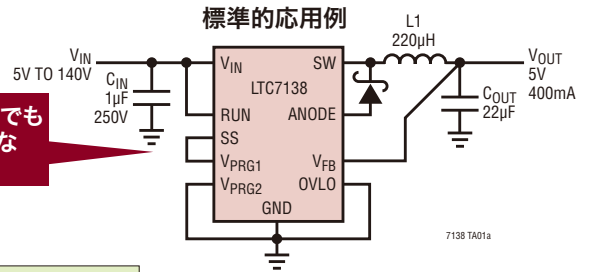
▶ 高耐圧電源ソリューション

LTC7138 140V/400mA降圧レギュレータ

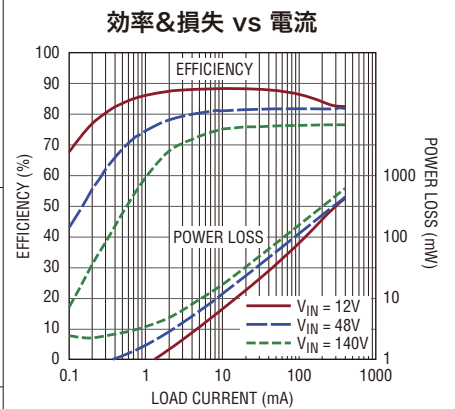
特長

- ▶ 入力電圧範囲: 4V~140V
- ▶ 出力電圧: 1.8V、3.3V、5.0Vもしくは可変
- ▶ 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

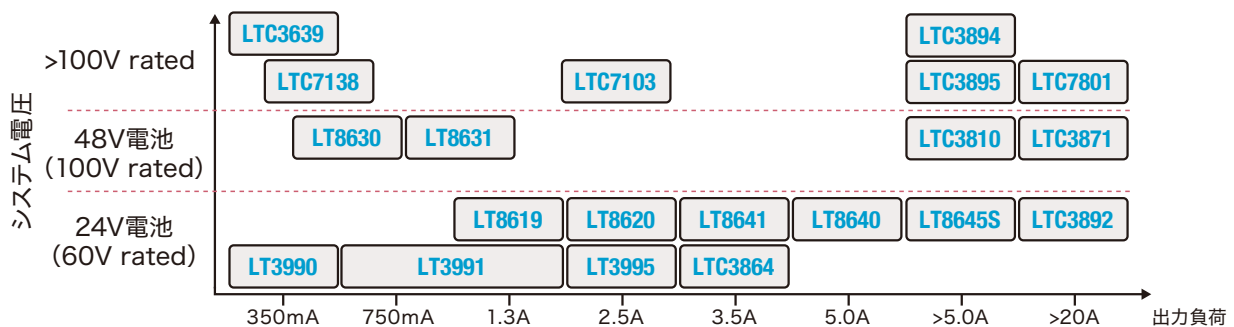
高耐圧のDC/DCユニットでも小型、低消費電流、高効率なシンプル回路構成が可能!



40V耐圧電源		>100V耐圧電源																																					
<table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">回路ブロック</th> <th colspan="2">基板面積</th> </tr> <tr> <th>mm²</th> <th>%</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>逆接保護</td> <td>22</td> <td>4</td> </tr> <tr> <td>サージ保護</td> <td>207</td> <td>36</td> </tr> <tr> <td>フィルタ</td> <td>164</td> <td>29</td> </tr> <tr> <td>電源回路</td> <td>177</td> <td>31</td> </tr> <tr> <td></td> <td>570</td> <td>100</td> </tr> </tbody> </table>	回路ブロック	基板面積		mm ²	%	逆接保護	22	4	サージ保護	207	36	フィルタ	164	29	電源回路	177	31		570	100	<p>ロードダンブ用のサージ保護回路が不要!</p>	<table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">回路ブロック</th> <th colspan="2">基板面積</th> </tr> <tr> <th>mm²</th> <th>%</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>逆接保護</td> <td>22</td> <td>5</td> </tr> <tr> <td>フィルタ</td> <td>249</td> <td>51</td> </tr> <tr> <td>電源回路</td> <td>213</td> <td>44</td> </tr> <tr> <td></td> <td>484</td> <td>100</td> </tr> </tbody> </table>	回路ブロック	基板面積		mm ²	%	逆接保護	22	5	フィルタ	249	51	電源回路	213	44		484	100
回路ブロック		基板面積																																					
	mm ²	%																																					
逆接保護	22	4																																					
サージ保護	207	36																																					
フィルタ	164	29																																					
電源回路	177	31																																					
	570	100																																					
回路ブロック	基板面積																																						
	mm ²	%																																					
逆接保護	22	5																																					
フィルタ	249	51																																					
電源回路	213	44																																					
	484	100																																					



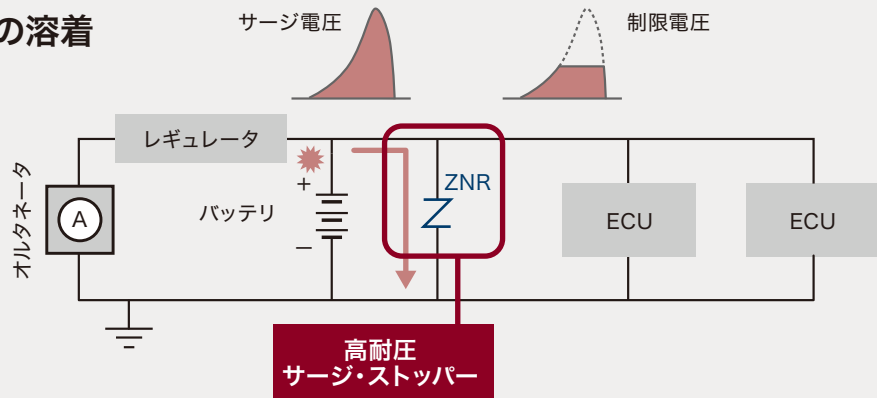
高耐圧小型DC/DCラインナップ



高耐圧サージ・ストッパー/プロテクションIC

課題

- ▶ メカリレーON/OFF時の溶着
- ▶ 双方向の過電流保護

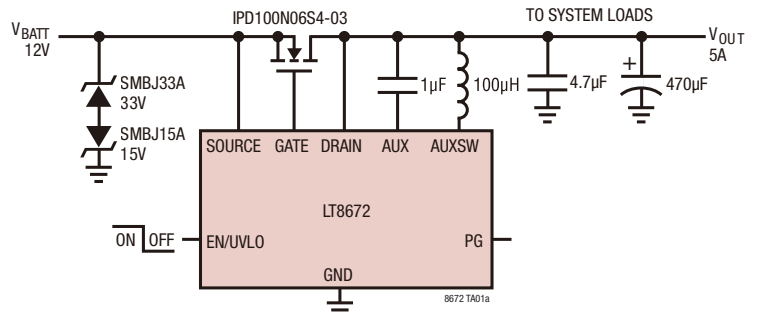


▶ 高耐圧サージ・ストッパー/プロテクションIC

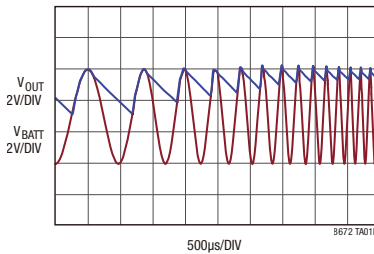
LT8672 アクティブ整流器コントローラ

特長

- ▶ 動作電圧範囲: 3V~42V
- ▶ 消費電流: 20μA
- ▶ シャットダウン電流: 3.5μA
- ▶ 逆入力保護: <-40V
- ▶ 電力損失: >90%改善 (ショットキー比)
- ▶ 電圧降下: ~20mV
- ▶ 高速トランジェント応答
最大整流値: ~50kHz (6V_{p-p}時)
~100kHz (2V_{p-p}時)



入力リップルの整流



主な高耐圧サージ・ストッパー/プロテクションIC

型番	LT4363	LTC4364	LTC4368	LTC4376	LT8672
構成図					
機能	サージストップ	理想ダイオード サージストップ	過電圧保護	逆入力電圧保護 理想ダイオード	高速応答 理想ダイオード
逆接保護	○	○	○	○	○
過電流保護	○	○	○	—	—
逆接電流保護	—	○	○	—	—
MOSFET内蔵	—	—	—	○ (最大7A)	—
動作範囲	4V~80V	4V~80V	2.5V~60V	4V~40V	3V~42V
最大許容電圧	-60V~100V	-40V~100V	-40V~100V	-40V~80V	-40V~42V

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



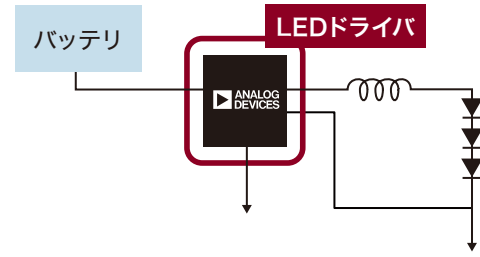
LEDライティング向けソリューション

課題

- ▶ ノイズ
- ▶ 効率
- ▶ 温度
- ▶ 保護機能
- ▶ ソリューションサイズ



LEDライティング例



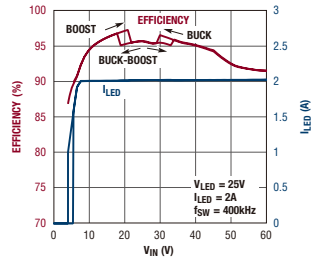
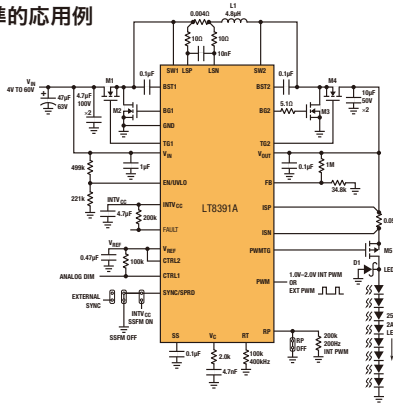
▶ LEDドライバ

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: ~95% (2MHz時)
- ▶ LED電流制御精度: ±3%
- ▶ 調光比: 2000:1 (外部PWM)、128:1 (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

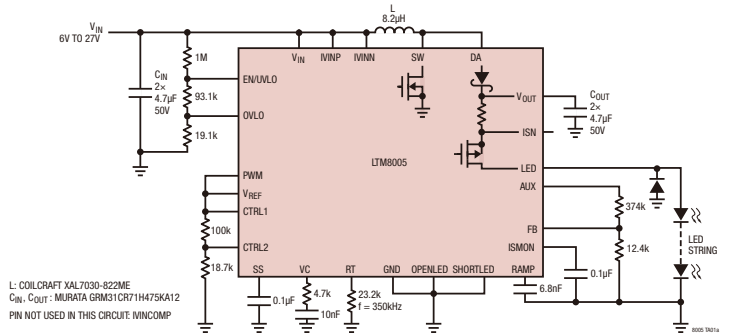
標準的応用例



LTM8005 マイクロ・モジュール昇圧LEDドライバ

特長

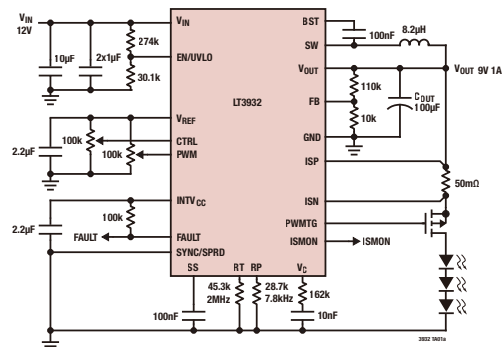
- ▶ 入力電圧範囲: 5V~38V
- ▶ LED電流: ~1.6A
- ▶ 調光比: 3000:1 (True Color PWM™)
- ▶ Switching周波数範囲: 85kHz~1.2MHz
- ▶ 昇圧およびSEPICで動作
- ▶ スプレッド・スペクトラム (周波数拡散) により低EMI
- ▶ 温度範囲: -40~150°C
- ▶ パッケージ: 表面実装BGA (9mm×11.25mm×2.22mm)



LT3932 36V/2A Silent Switcher降圧LEDドライバ

特長

- ▶ 入力電圧範囲: 3.6V~36V
- ▶ 調光比: 5,000:1 (外部PWM 100Hz)、128:1 (内部PWM)
- ▶ スプレッド・スペクトラム (周波数拡散) により低EMI
- ▶ オープンおよびショートフォルト検出
- ▶ 高精度のLED電流モニター
- ▶ 過電圧および低電圧保護

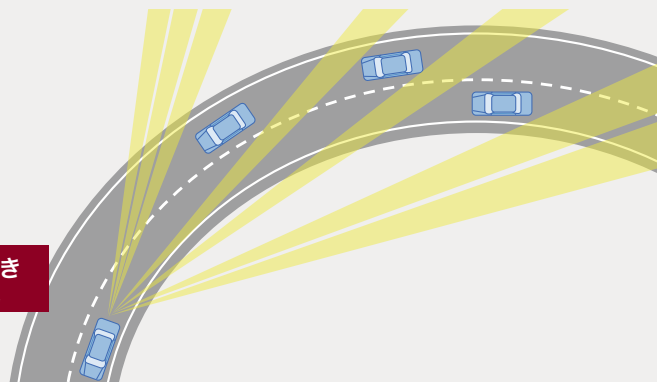


LEDマトリックスライティング向けソリューション

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

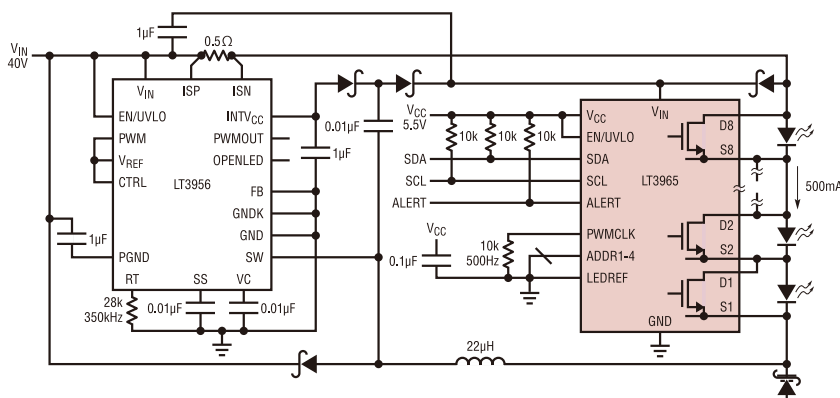


自己診断機能付き個別LED調光

LT3965 60V、8チャンネルLEDマトリックススイッチ

特長

- ▶ 入力電圧範囲: 8V~60V
- ▶ 8つの独立したNMOSスイッチ
- ▶ 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ごとにオープンおよびショートフォルト検出
- ▶ チャンネルごとにオープン電圧設定可能
- ▶ 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

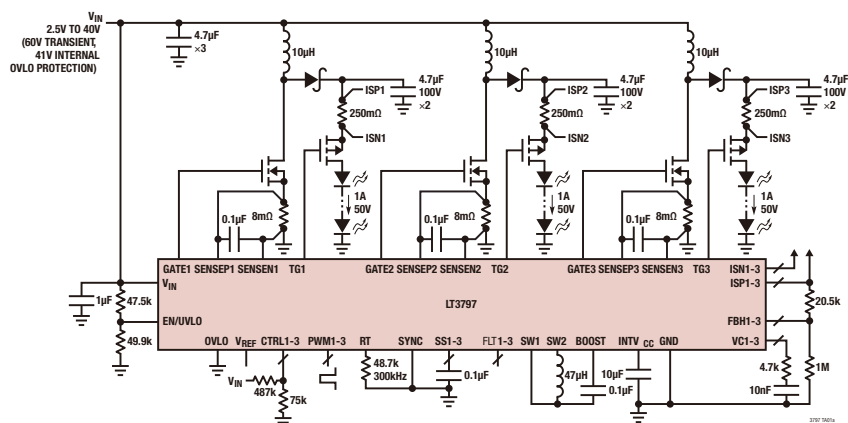


LT3965は500mAのNMOSスイッチを8つ内蔵、
それぞれのLEDに対し256:1の調光をI²Cインターフェースによって制御

LT3797 トリプル出力LEDドライバ・コントローラ

特長

- ▶ 入力電圧範囲: 2.5V~40V
- ▶ 100V耐圧のレールtoレール LED電流検出
- ▶ 調光比: 3000:1 (PWM)
- ▶ 昇圧、降圧、昇降圧、SEPIC、フライバックで動作
- ▶ 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・デバイスは、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・デバイスは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45,000の製品を世界の約125,000社のお客様に提供しています。

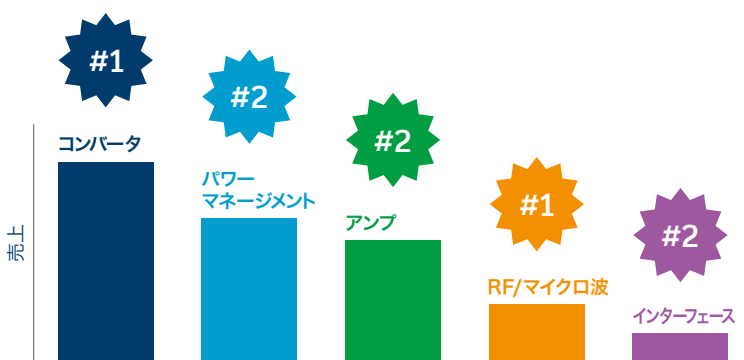


会社概要

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	約15,000	R&D 投資	年間売上の約19%
売上高	約60億ドル		
NASDAQ	ADI		
製品数	約45,000		

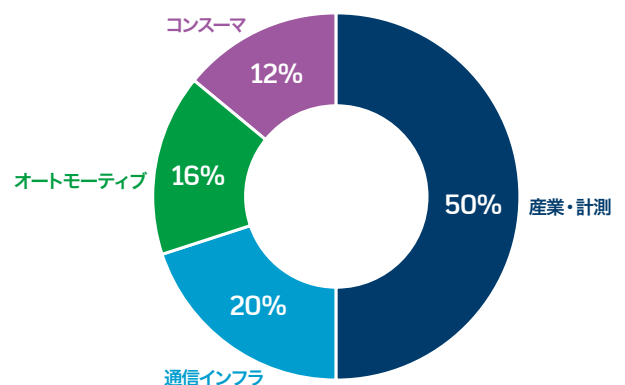
2018年11月現在

高性能アナログ信号処理分野におけるリーダー



出典: Gartner

エンドマーケット別売上構成比



グローバルな顧客基盤



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4,700件以上の特許**を取得しています。
- 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・デバイスズは、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・デバイスズ サイトの「設計支援」をご覧ください。](#)

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・デバイス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

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。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・デバイスズのツールは、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

多種多様な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

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・ソフトウェア 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。

analog.com/jp/LTspice をご覧ください。

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。

analog.com/jp/circuits をご覧ください。

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。

 **EngineerZone®**
ANALOG DEVICES SUPPORT COMMUNITY

INDEX 索引

製品型番	製品説明	ページ
AD2428W	A ⁺ B トランシーバ	32
AD8410	双方向電流センスアンプ	24, 51
AD8417	双方向電流センスアンプ	24
AD8418A	双方向電流センスアンプ	24
AD8628	ゼロドリフト・オペアンプ	52
AD8629	ゼロドリフト・オペアンプ	52
AD8630	ゼロドリフト・オペアンプ	52
ADA4571	信号処理回路内蔵MRセンサー	51
ADAR7251	4チャンネル 16bit ADC	6
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	34
ADE791x	アイソレータ	14
ADF4159	直行変調器/13GHz フラクショナルN・シンセサイザ	6
ADF5901	2チャンネル・トランスミッタ&VCO	6
ADF5904	4チャンネル・レシーバ	6
ADM2582	アイソレータ	14
ADM305x	アイソレータ	14
ADM3251E	アイソレータ	14
ADN4651	アイソレータ	14
ADSP-SC589	デュアル・コアDSP SHARC+とARM Cortex-A5 SOC	33
ADuCM330	車載用高精度統合バッテリー・センサー	18
ADuM14x	アイソレータ	14
ADuM120N	デジタル・アイソレータ	14, 21
ADuM121N	デジタル・アイソレータ	14, 21
ADuM124x/144x	アイソレータ	14
ADuM141	デジタル・アイソレータ	21
ADuM141E	強固なデジタル・アイソレータ	20
ADuM142	強固なデジタル・アイソレータ	20, 21
ADuM142E	デジタル・アイソレータ	21
ADuM221N	デジタル・アイソレータ	27
ADuM226N	デジタル・アイソレータ	21
ADuM241E	デジタル・アイソレータ	21
ADuM315x/415x	アイソレータ	14
ADuM3190	アイソレータ	14, 22
ADuM347x	アイソレータ	14
ADuM4135	アイソレータ	14
ADuM4138	高耐圧、フライバック・コントローラ内蔵、絶縁型IGBTゲート・ドライバ	19
ADuM4160	アイソレータ	14
ADuM4190	高安定絶縁型エラー・アンプ	20, 22
ADuM4221	4A出力可能、高効率・絶縁ハーブリッジドライバ	22
ADuM5230	アイソレータ	14
ADuM524x	アイソレータ	14
ADV7380	MIPI CSI-2 ビデオ出力を備えたカメラバスレシーバ	44
ADV7381	MIPI CSI-2 ビデオ出力を備えたカメラバスレシーバ	44
ADV7481	HDMI/ MHLレシーバ、デュアル・モード、ビデオ・レコーダ内蔵	34
ADV7990	車載用カメラ用トランスミッタ	43
ADV7991	車載用カメラ用トランスミッタ	43
ADXL313	低消費電力3軸低g加速度センサー	47
ADXL700	高精度デジタル3軸低g加速度センサー	47
LT1999	双方向電流センスアンプ	24
LT3042	60V6スイッチ昇降圧コントローラ	5, 37
LT3043	高PSRR LDO	5
LT3045	高PSRR LDO	5
LT3093	高PSRR LDO	5
LT3096	高PSRR LDO	5
LT3097	高PSRR LDO	5
LT3511	フライバック電源	25
LT3512	フライバック電源	25
LT3573	フライバック電源	25
LT3574	フライバック電源	25
LT3575	フライバック電源	25
LT3748	フライバック電源	25
LT3797	トリプル出力LEDドライバ・コントローラ	58

製品型番	製品説明	ページ
LT3932	36V/2A Silent Switcher降圧LEDドライバ	57
LT3965	60V、8チャンネルLEDマトリックススイッチ	58
LT3990	降圧DC/DC	54
LT3991	降圧DC/DC	54
LT3995	降圧DC/DC	54
LT4363	電流制限付サージ・ストッパー	55
LT6654	高精度電圧リファレンスIC	20
LT6654A/B	高精度電圧リファレンスIC	49
LT6656A/B	高精度電圧リファレンスIC	49
LT8300	フライバック電源	25
LT8301	65V/1.2Aスイッチ内蔵、絶縁型フライバック・コンバータ	25, 26
LT8302	65V/3.6Aスイッチ内蔵、絶縁型フライバック・コンバータ	25
LT8304	フライバック電源	25
LT8315	560V絶縁型フライバック・コンバータ	19, 21
LT8316	560V絶縁型フライバック・コンバータ	21
LT8365	150V/1.5Aスイッチ内蔵 昇圧/SePIC/反転 DC/DCコンバータ	4
LT8390	60V4スイッチ昇降圧コントローラ	37
LT8390A	60V4スイッチ昇降圧コントローラ	37
LT8391A	4スイッチ昇降圧LEDドライバ・コントローラ	57
LT8495	70V/2Aスイッチ、SEPIC/昇圧コンバータ	50
LT8584	モノリシック・アクティブ・バランス	17
LT8601	42V 3チャンネル降圧レギュレータ	39, 43
LT8602	降圧コンバータ	39
LT8603	プリブースト付き3チャンネル降圧コンバータ	8, 43
LT8606	Silent Switcher	30, 45
LT8607	Silent Switcher	30, 45
LT8608	42V/1.5A 降圧DC/DCコンバータ	9, 30, 45
LT8608S	Silent Switcher	29
LT8609A	42V/2A 降圧コンバータ	30, 39, 45
LT8609S	Silent Switcher	29, 30, 45
LT8610	降圧コンバータ	39
LT8610A	降圧コンバータ	39
LT8610AB	降圧コンバータ	39
LT8610AC	降圧コンバータ	39
LT8614	Silent Switcher	29, 30, 39, 45
LT8616	降圧コンバータ	39
LT8619	降圧DC/DC	54
LT8620	降圧コンバータ	39, 54
LT8630	降圧DC/DC	54
LT8631	100V/1A降圧レギュレータ	25, 54
LT8640	42V/5A Silent Switcher	5, 29, 30, 39, 45, 54
LT8640-1	Silent Switcher	45
LT8640S	42V/6A Silent Switcher2	29, 30, 36, 45
LT8640S-2	Silent Switcher	36
LT8641	Silent Switcher	30, 45, 54
LT8642S	Silent Switcher	45
LT8643S	42V/6A Silent Switcher2	8, 30, 36, 45
LT8644S	Silent Switcher	30, 45
LT8645S	Silent Switcher	30, 45, 54
LT8647S	Silent Switcher	30, 45
LT8648S	Silent Switcher	30, 45
LT8650S	6Apeak x 2チャンネル 大電流降圧レギュレータ	29, 30, 36, 45
LT8652S	Silent Switcher	30, 45
LT8653S	Silent Switcher	30, 45
LT8672	アクティブ整流器コントローラ	55
LT8708	双方向 昇降圧 DC/DCコントローラ	24
LTC2050	ゼロドリフト・オペアンプ	52
LTC2050HV	ゼロドリフト・オペアンプ	52
LTC2054	ゼロドリフト・オペアンプ	52
LTC2054HV	ゼロドリフト・オペアンプ	52
LTC2057	ゼロドリフト・オペアンプ	50, 52

製品型番	製品説明	ページ
LTC2312-12	車載対応小型ADC	20
LTC2312-14	14ビット、4.5Msps A/Dコンバータ	20
LTC2313-12	車載対応小型ADC	20
LTC2313-14	車載対応小型ADC	20
LTC2314-14	車載対応小型ADC	20
LTC2315-12	車載対応小型ADC	20
LTC3112	昇降圧コンバータ	53
LTC3113	昇降圧コンバータ	53
LTC3114-1	昇降圧コンバータ	53
LTC3115-1	昇降圧コンバータ	53
LTC3245	チャージポンプ	53
LTC3246	500mA昇降圧チャージポンプ	53
LTC3255	チャージポンプ	53
LTC3256	チャージポンプ	53
LTC3260	正負出力チャージ・ポンプ	37, 53
LTC3261	チャージポンプ	53
LTC3300-1/2	双方向マルチセル・バッテリー・バランス	17
LTC3307	Silent Switcher	30, 45
LTC3307A	降圧Silent Switcher	40
LTC3307B	降圧Silent Switcher	40
LTC3308	Silent Switcher	30, 45
LTC3309	Silent Switcher	30, 45
LTC3310S	5.5V/10A Silent Switcher 2	7, 30, 45
LTC3315	Silent Switcher	30, 45
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	44
LTC3372	60V降圧コントローラ + 4チャンネル8A構成可能な降圧DC/DC	40
LTC3374A	並列可能な8チャンネル降圧電源	36
LTC3536	昇降圧コンバータ	53
LTC3639	降圧DC/DC	54
LTC3785	昇降圧コンバータ	53
LTC3786	昇圧コントローラ	35, 49
LTC3787	2フェーズ昇圧コントローラ	35, 37
LTC3788	2フェーズ昇圧コントローラ	35, 37, 49
LTC3788-1	昇圧コントローラ	35, 49
LTC3789	昇降圧コンバータ	53
LTC3810	降圧DC/DC	54
LTC3859AL	4.5V~38V入力動作、降圧/降圧/昇圧コントローラ	35
LTC3862	昇圧コンバータ	49
LTC3871	双方向DC/DCコントローラ	23, 54
LTC3892	60Vデュアル降圧DC/DCコントローラ	54
LTC3894	降圧DC/DC	54
LTC3895	降圧DC/DC	54
LTC4040	2.5A バッテリー・バックアップ・パワーマネージャ	9
LTC4364	理想ダイオードサージ・ストッパー	55
LTC4368	過電圧、双方向過電流保護付きコントローラ	55
LTC4376	逆入力電圧保護機能付き理想ダイオード	55
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	12
LTC6081	低消費CMOSオペアンプ	26
LTC6082	低消費CMOSオペアンプ	26
LTC6084	低消費CMOSオペアンプ	26
LTC6085	低消費CMOSオペアンプ	26
LTC6087	デュアル・クワッドCMOSアンプ	26
LTC6088	デュアル・クワッドCMOSアンプ	26
LTC6090	低消費CMOSオペアンプ	26
LTC6240	低消費CMOSオペアンプ	26
LTC6241	低消費CMOSオペアンプ	26
LTC6242	低消費CMOSオペアンプ	26
LTC6244	低消費CMOSオペアンプ	26
LTC6561	MUX内蔵4チャンネル トランス・インピーダンス・アンプ	4
LTC6652A/B	高精度リファレンスIC	49
LTC6655B/C-2.5	高精度リファレンスIC	49
LTC6655B/C-4.096	高精度リファレンスIC	49

製品型番	製品説明	ページ
LTC6802	バッテリーモニターIC	16
LTC6803	バッテリーモニターIC	16
LTC6810	バッテリーモニターIC	12, 15
LTC6811	バッテリーモニターIC	12, 15
LTC6812	バッテリーモニターIC	12, 15
LTC6813	マルチセル・バッテリーモニターIC	12, 15
LTC6820	isoSPI絶縁型通信インターフェース	16
LTC6990	電圧-周波数変換器	21
LTC7000	保護機能付き150V高速ハイサイドスイッチ・ドライバ	24
LTC7103	降圧DC/DC	54
LTC7138	140V/400mA降圧レギュレータ	54
LTC7150S	Silent Switcher	30, 45
LTC7151S	Silent Switcher	30, 45
LTC7801	降圧DC/DC	54
LTC7804	昇圧コントローラ	35
LTC7812	昇降圧コントローラ	35
LTC7813	昇降圧コントローラ	35
LTC7815	2チャンネル降圧コントローラ+昇圧コントローラ	35, 40
LTC7817	2チャンネル降圧コントローラ+昇圧コントローラ	35
LTC7818	2チャンネル降圧コントローラ+昇圧コントローラ	35
LTC7841	昇圧コントローラ+PSM Lite	38
LTM4605	昇降圧コンバータ	53
LTM4607	昇降圧コンバータ	53
LTM4609	昇降圧コンバータ	53
LTM8003	40V/3.5A Silent Switcher マイクロ・モジュール降圧レギュレータ	30, 44
LTM8005	マイクロ・モジュール昇圧LEDドライバ	57
LTM8008	72V入力、DC/DC SEPIC + 6出力マイクロ・モジュールレギュレータ	48
LTM8053	Silent Switcher	30
LTM8063	Silent Switcher	30
LTM8065	Silent Switcher	30
LTM8071	Silent Switcher	30
LTM8073	Silent Switcher	30
LTM8074	Silent Switcher	30

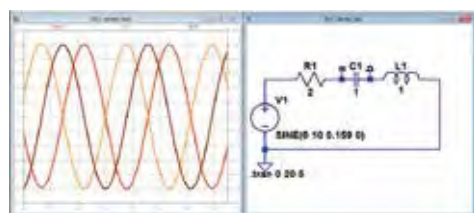
Spice Up Your Solutions.

無償 アナログ回路シミュレータ

LTspice

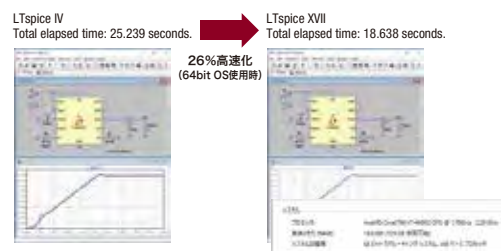
▶ 無償シミュレーション・ツール LTspice®

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・デバイス株式会社

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 〒451-6038 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

©2019 Analog Devices, Inc. All rights reserved.
本紙記載の商標および登録商標は、
各社の所有物に属します。
Printed in JAPAN BR00001-0-02/19

analog.com/jp/catalog



想像を超える可能性を
AHEAD OF WHAT'S POSSIBLE™