

LED Lighting

Solutions Guide



拡大しつつあるLED照明の役割

発光ダイオード(LED)は急速に進化を遂げている技術であり、多くの汎用的な照明アプリケーションで利用可能になりつつあります。通常、ソリッドステート照明(SSL)と呼ばれています。LED照明アプリケーションの最も適切な例としては、民生、産業、および住居の各環境における屋内使用や、街灯や駐車灯などの屋外使用、また建築・装飾照明(あらゆる色で発光する能力があるため最初にLEDが採用されたアプリケーション)などが挙げられます。

LEDは、建築照明用に効果的なソリューションとして使われ始めてしばらくになりますが、現在、LEDは主流の汎用照明市場に浸透しつつあります。これは、以下に示すように、他の照明技術と比べてLEDがより優れた性能を持ち合わせた結果です。

- **LEDは他の照明技術に比べてはるかに長寿命です。**白熱電球が1,000時間~2,000時間、電球型蛍光灯(CFL)が約5,000時間~10,000時間であるのに対し、LEDは50,000時間の間、動作可能です。この際立つて長い寿命のため、LEDは、ランプ交換に多大の人的費用を要する、民生および産業用の多数の照明アプリケーションに最適です。
- **LEDのエネルギー効率は白熱電球やハロゲンランプよりも優れており、ほとんどの場合、蛍光灯と同等です。**さらにLEDのエネルギー効率は継続的に向上しており、現在、白色LED(WLED)のエネルギー効率は今後3年~4年の間で約50%向上すると予測されています。
- **LEDは形状が小さくなっています。**LEDは、CFLが収まらないMR16やGU10など、ある特定のランプ形状に適合します。
- **LEDは、適切なドライバを使用すれば調光が可能です。**アプリケーションが調光を必要とするとき、蛍光灯では技術的な限界があります。従来のLED設計にも同様の問題はありますが、Maximの革新的なLEDドライバを使えば、トライアック

調光器や立下りエッジ調光器にも適合可能です。

- **LEDは集束した光を提供することができます。**他の照明技術とは異なり、狭角反射ランプのように、極めて指向性の強い光を必要とするアプリケーションに適しています。
- **LEDの能力は低温で向上します。**蛍光灯の能力は低温で低下しますが、対照的にLEDは、冷蔵庫の照明など、周囲温度が低いアプリケーションに最適です。
- **LEDは発光する色を変えるのが極めて簡単です。**このため、RGBのLEDは、リアルタイムで光の色を変更する必要のある建築照明やムード照明などのアプリケーションに最適です。

まとめると、LEDには、白熱電球、ハロゲンランプ、および蛍光灯に比べて多くの利点があります。このため設計者は、LED照明を使用するさらに多くのアプリケーションを見出し続けていますが、これについて論じても際限がないため、このレビューでは、2つのみ、ただしタイムリーなアプリケーションであるLEDレトロフィットランプと遠隔制御のLED照明に焦点を絞ります。

LEDレトロフィットランプは、同じソケットの、白熱電球、ハロゲンランプ、または蛍光灯と置き換えるために開発されたものです。このLEDランプは既存の形状に一致し、既存のインフラストラクチャに適合する必要があります。

遠隔制御の照明用のLEDは、調光や発光色の変更において、より優れた柔軟性を発揮します。LEDランプは本来、デジタルシステムであるため、照明自動化のための通信を容易に統合することができます。ワイヤレス通信や電力線通信(PLC)の遠隔操作によって、電力消費が減り、運転コストやメンテナンスコストが低減され、新しいLEDアプリケーションが可能になります。

LEDレトロフィットランプ

多くの人が主張しているように、LEDレトロフィットランプ市場は今日のLED照明において最も急激な成長を遂



Maximは、レトロフィットランプ用の調光可能でちらつきのないLEDドライバソリューションを提供します。

げたアプリケーションであると考えられます。この急成長の理由は実際のところ極めて単純なことです。これらのランプは、電気インフラストラクチャ(ケーブル敷設、トランス、調光器、およびソケット)を新たに必要としないからであり、これはLED技術の大きな強みです。

LEDランプを既存のインフラストラクチャに装着する場合、設計者にとって以下の2つの要素が課題となります。

1. **形状。**レトロフィットランプは、以前の光源の形状に一致する必要があります。
2. **電気的な適合性。**レトロフィットランプは、既存の電気インフラストラクチャでちらつきを起こすことなく、正しく動作する必要があります。

各課題について順に説明します。

既存の形状に一致

既存の形状では、レトロフィットランプに対して物理的制約(すなわち、ドライバ基板が十分に小さくならない)および熱的制約が加えられます。これらの制約は、交換ランプの設計(PAR、R、およびAなどの形状)に関する課題や、さらにはMR16やGU10のような小さな形状に関して特に克服が困難な課題をもっていました。このため、Maximは、MR16アプリケーション用の、MOSFETを内蔵したドライバIC(MAX16840)を用意しています。

レトロフィットの場合、サイズが重要ですが、熱的制約の問題はさらに重要な意味をもちます。LEDは可視光のみを放射します。つまり、他の技術のように赤外波長のエネルギーは放射しないということです。このように、LEDは白熱電球やハロゲンランプに比べてエネルギー効率は優れていますが、ランプ内の熱伝導によってはるかに多くの熱が放散されます。

熱放散もランプが生成することができる光の量に対する主な制約要因です。今日のレトロフィットランプのLED技術は、主流の市場で受け入れられる輝度レベルにたろうじて達している程度です。輝度の制約を打破すること、および熱設計を行うことが商業的に成功する製品設計のための必須要素となっています。

熱放散に必然的に伴う問題は、ドライバ基板の寿命です。多くの光を放射するには、ランプをかなり高温(+80℃~+100℃)で動作させる必要があります。

このような高温では、ドライバ基板の寿命がランプ全体の動作を制限することになります。電解コンデンサは、高温で機能しなくなる最初の部品であるため、最大の課題となります。

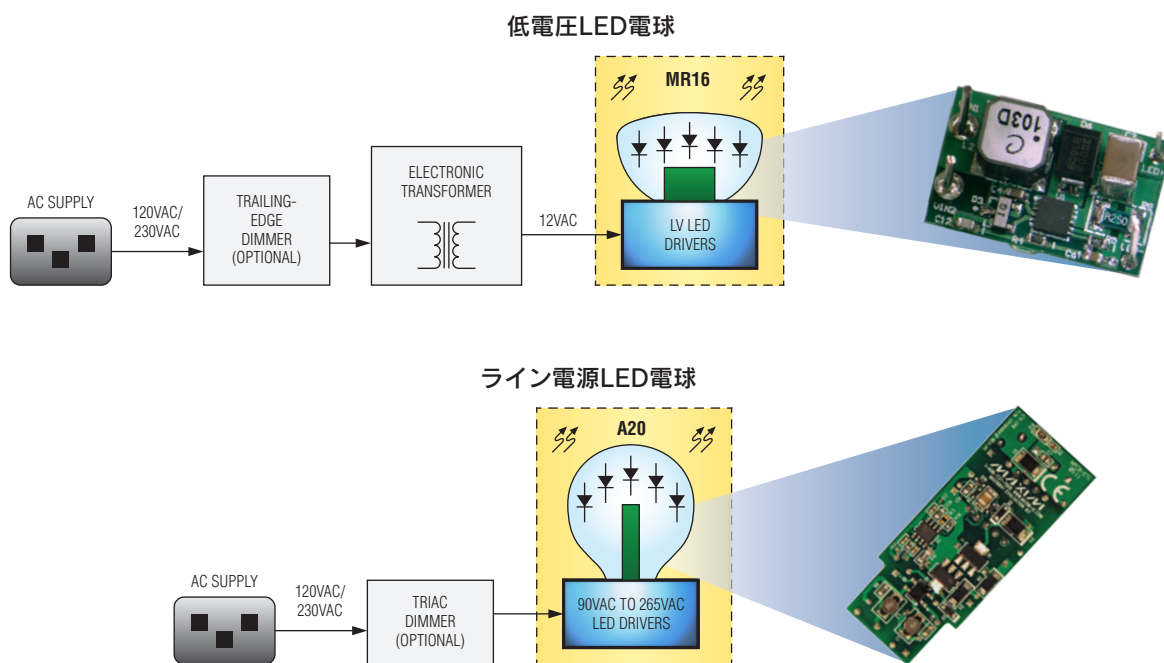
Maximの120VAC/230VACおよび12VAC用のLEDドライバソリューションはLEDのリプル電流の増加が許容範囲内であれば、電界コンデンサを使用しないというオプションを選択できます。顧客が電解コンデンサを使用することを選択した場合においても、Maximのドライバソリューションは、フォルトトレランス機能を備えているため、電解コンデンサの劣化によってLEDのリプル電流は増大しますが、ランプは動作不良を起こしません。

電気インフラストラクチャとの適合性

レトロフィットLEDランプは、カットアングル(トライアックまたは立下りエッジ)調光器や電子トランスを搭載したイン

フラストラクチャで正しく動作する必要があります。

120VAC/230VACラインを取り除くことで、ランプよりもトライアック調光器が重要になる可能性があります。トライアック調光器は、完全な抵抗負荷である白熱電球やハロゲンランプで正しく動作するように設計されています。しかし、レトロフィットLEDランプでは、LEDドライバは一般的に極めて非線形であり、完全な抵抗負荷ではありません。したがってこの入力ブリッジ整流器は、AC入力電圧が正と負のピークに達したとき、一般的に、短時間で大きなピーク電流を消費します。このLEDの動作によって、トライアック調光器は、必要な起動電流や保持電流が得られず、正しく動作しなくなります。結果として、調光器は稼働時に正常にオン/オフできなくなり、LEDランプの光はちらつきを生じることになります。



MR16とオフラインランプのブロック図。Maximが推奨するソリューションの一覧については、japan.maxim-ic.com/lighting をご覧ください。

12VAC入力ランプの場合、電気インフラストラクチャはさらに複雑になります。電子トランスや立下りエッジ調光器がランプの入力に接続される可能性があるからです。この場合も、従来のブリッジ整流器とDC-DCコンバータのトポロジを使用する12VAC入力ランプドライバは、トランスと調光器との不整合によってちらつきを生じます。

Maximの120VAC/230VACと12VAC入力ランプ用のLEDソリューションでは、シングルステージ変換を使用しています。これらのソリューションは、調光を行ってもちらつきを生じないように、入力電流を整形することによって、トライアック調光器や立下りエッジ調光器および電気トランスとの整合性を保っています。この機能に対応するMR16ランプ用のソリューションは他にはありません。またPAR、R、およびAランプ用のソリューションはほとんどありません。さらに、これらのソリューションは90%以上のより優れた力率補正に対応し、外付け部品をほとんど必要としません。120VAC/230VAC入力ソリューションはMAX16841を使用しています。一方、12VACソリューションはMAX16840を採用しています。どちらの製品も評価用および量産用として利用可能です。

街灯、駐車灯、および室内灯の遠隔制御アプリケーション



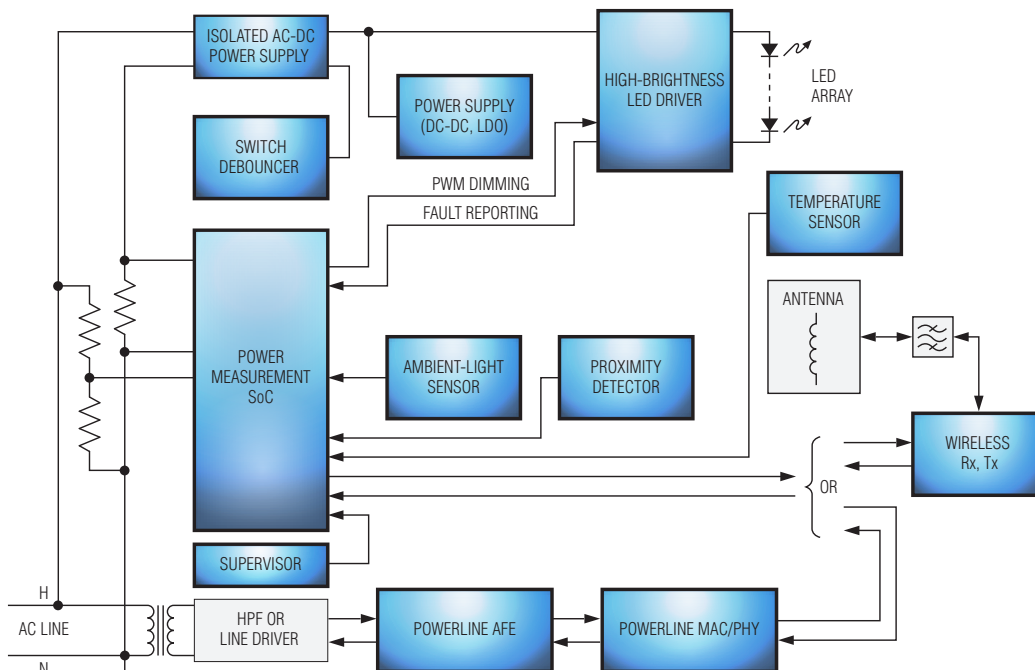
前述したように、LEDは、調光や発光色の変更において優れた設計の柔軟性を備えています。この汎用性によって、LEDは、建築照明、室内環境照明、および調光可能な街灯や屋外照明などのアプリケーションに最適といえます。これらのアプリケーションはすべて、LEDランプをリモートでコントロールする技術を必要とします。これらのアプリケーションが市場で成功を収めるためには、照明インフラストラクチャを新しいLED技術に置き換えるためのコストを最小限に抑える必要があります。当然のことですが、現在のインフラストラクチャを再利用可能なソリューションが最も早く市場に浸透することでしょう。

遠隔制御のLED照明に変更するとき、最も費用がかかるとされるインフラストラクチャの改善作業は、LED照明を制御するための配線です。幸いにも、LEDランプは、PLC技術を使用して既存の電力線によって制御することが可能です。

PLC技術によって長距離の通信が可能になります。G3-PLC™などの新たに生まれた規格を含む、新しいOFDMベースのPLC技術によって、ノイズ耐性や相互運用性が実現し、照明制御アプリケーションを簡単に統合することができます。

遠隔制御のLED照明ソリューションの主要な設計要件は次のとおりです。

- **通信距離。**これはアプリケーションによって決まります。室内住居向けのアプリケーションでは、30mの通信距離があれば十分です。街路照明においては、数kmの通信距離が求められます。
- **低消費電力。**LEDの重要なセールスポイントの1つとして、エネルギー効率が高いことがあります。消灯状態では、LEDランプの消費電力を最小限に抑え、通信回路のみがアクティブとなることが重要となります。



PLCやワイヤレスリンクで制御されるLED照明システムのブロック図。推奨ソリューションについては、japan.maxim-ic.com/lightingをご覧ください。

- **通信速度。**照明アプリケーションの中には、調光の制御や予想される障害の検知のために、低ビットレートの通信(すなわち数kbps)しか必要としないものがあります。しかし、大規模なランプネットワークや建築照明では、最大100kbpsのデータレートを必要とする場合があります。一例として単一のPLCで制御されるネットワークにおける数百台の街灯の稼働があります。

遠隔制御の照明には、ほとんどの場合、ディスクリット部品として、または別のICに内蔵されて、マイクロコントローラが搭載されています。複雑な通信プロトコルと複雑なスタックがともに適用されないかぎり、基本のマイクロコントローラで通常は十分です。マイクロコントローラの役割としては、一般的に、通信プロトコルの復号化、LEDドライバへの調光信号の生成、障害の検出、およびランプの照明効果の制御(たとえばシアターでの調光)があります。

室内照明アプリケーションのワイヤレス通信用として、MaximはMAX1473レシーバとMAX1472トランスミッタを用意しています。これらの製品を使用すれば、室内環境において30m～50mの通信距離にわたって300MHz～450MHzのフリー帯域での通信が可能となります。

PLC用として、Maximのソリューションには、G3-PLC準拠のMAX2992ベースバンドとMAX2991アナログフロントエンド(AFE)があります。これらのデバイスは、電力線のトランスミッタ/レシーバのチップセットを形成し、数

百m～10km以上の距離にわたって最大300kbpsのデータレートでデータを送信することができます。この通信距離によって、デバイスは街路照明アプリケーションに最適となります。MAX2992は、OFDMと適応型トーンマッピングを使用して、電力線を経由した堅牢な通信を実現しています。MAX2992は、IEEE® P1901.2予備規格に準拠しています。

エネルギー測定

世界中のエネルギー需要は、私たちの発電能力を上回る速度で増大すると予測されています。国際エネルギー機関(IEA)は、地球全体の電気の使用量の約17.5%を照明が占めると算出しています。これは、2,200テラワット時(TWh)を超える値となり、世界中のすべての原子力発電所が1年で生成する電力を超えることとなります。IEAは、G8に対するエネルギー効率アドバイザーとして、一丸となって新しい技術の実現に取り組みない限り、照明のための電気使用量が2030年までに劇的に増大すると述べています。エネルギー効率の向上とエネルギー管理の改善が、この潜在的なエネルギー危機を回避するために必須となります。

従来のような開ループ型の電気使用量の管理方式では、粗雑で能率が悪いため、信頼性が低下して配電の安定性が低減します。すべての電子アプリケーションにおける電力効率を向上すべくエンジニアたちは奮闘していますが、効率の向上は問題の一要素にすぎません。

エネルギー管理の改善および(その結果として)総合的な測定システムが必要不可欠になります。電力消費についてのフィードバックを導入することで、閉ループシステムの利点がもたらされ、浪費を削減することができます。また、エネルギー使用者に自分たちの電力消費を目で見えてはつきりわかるようにすることで、消費者のエネルギー問題への関心を高めることができます。

正確な測定を行うことによって、電力消費の動作を把握、確認、および変更するために必要なフィードバックを得ることができます。エネルギー管理の制御ループを実装し、保守と障害の診断を詳細に検討することが重要となります。

屋外照明の場合、正確な測定は、調光や実際の電力消費に基づいた課金によって、自治体の電気費用の低減を可能にしますリレー制御パネルで、正確な測定を行うことによって、エネルギー管理の監視と検証のフィードバックが得られるため、LEED格付、ISO 50001の取得、および時間帯別の課金調整をすることができるようになります。

japan.maxim-ic.com/lighting

MOSFET内蔵のLEDドライバによってレトロフィットMR16ランプのドロップイン交換を実現

MAX16840

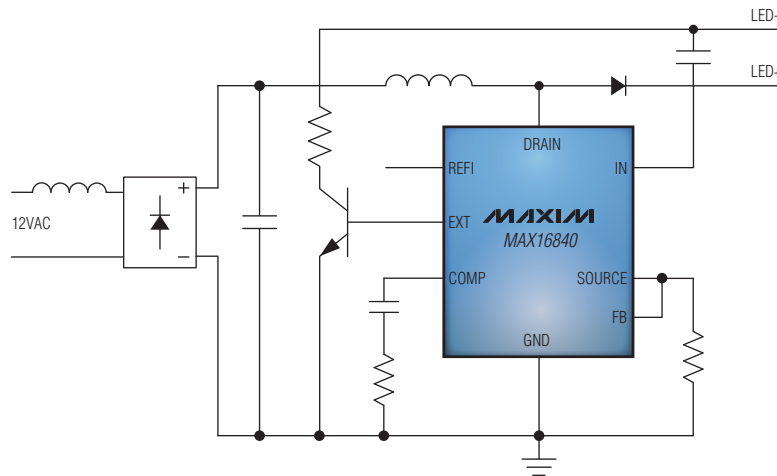
MAX16840はスイッチモードLEDドライバで、レトロフィットMR16およびその他の12VAC入力アプリケーション向けに設計されています。この製品は電子トランスおよび立下りエッジ調光器による調光性能との互換性を確保するために独自の入力電流制御方式を採用しています。この革新的なアーキテクチャによって、既存の電氣的インフラを変更することなくハロゲンMR16ランプを置換することができるレトロフィットLEDランプの設計が可能になります。これによって、実用化に対する大きな障害が取り除かれ、エンドユーザーは非常に低い導入コストでLED照明のすべてのメリットを享受することができます。

アプリケーション

- 12VAC入力ランプ
 - MR16
 - AR111

利点

- ちらつきを生じない12VAC入力ランプ
 - 大多数の電子トランスに適合
 - 立下りエッジ調光器および電子トランスで調光可能
- 信頼性の高いソリューションでランプの寿命を延長
 - 電解コンデンサが不要
 - -40°C~+125°Cの動作温度
- 基板を小型化しBOMコストを削減
 - 単一コンバータのソリューション
 - 少ない外付け部品点数
 - 電解コンデンサが不要



MAX16840の標準動作回路

インダストリアルグレードのLEDドライバによって外付け部品点数を削減

MAX16822/MAX16832

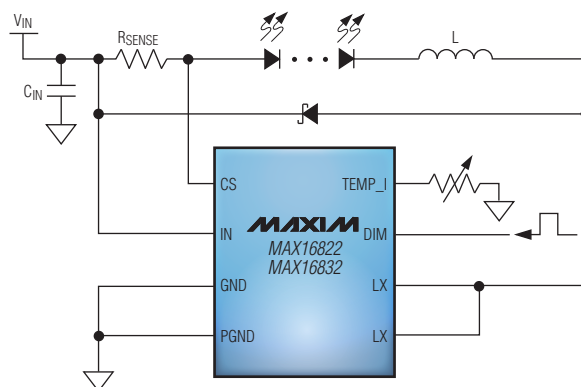
MAX16822/MAX16832は、高入力電圧でバックモードを備えた、最大1Aまたは500mAの電流に対応した高輝度(HB) LEDドライバです。これらの製品は、LED電流のヒステリシス制御によって補償回路を必要としません。また、外付け部品をほとんど必要としないため、他のソリューションと比較してBOMコストと基板面積を大幅に削減します。ドライバにはスイッチングMOSFETが搭載されており、サーマルフォールドバックの非線形動作によるアナログ調光入力を備えています。

アプリケーション

- 街灯およびその他の屋外ランプ
- 建築照明
- 照明器具
- ハイベイランプおよびローベイランプ

利点

- 外付け部品点数が少なくBOMコストを削減
 - ヒステリシス電流制御によって外部補償が不要
 - スwitchングMOSFETを内蔵：最大1A (MAX16832)または500mA (MAX16822)の出力電流
 - 低入力コンデンサ：1 μ F
- 過酷な環境に最適なインダストリアルグレードのデバイス
 - 6.5V~65Vの入力範囲は12V/24V/48V入りに適合し、入力電圧スパイクに対して堅牢
 - -40 $^{\circ}$ C~+125 $^{\circ}$ Cの動作温度
 - 高周囲温度に対応した、8ピンSO-EPパッケージ(MAX16832)による高い電力許容能力
 - サーマルフォールドバック入力による過熱時のLED保護



MAX16822/MAX16832の標準動作回路

HB LEDドライバによるBOMコストの削減

MAX16819/MAX16820

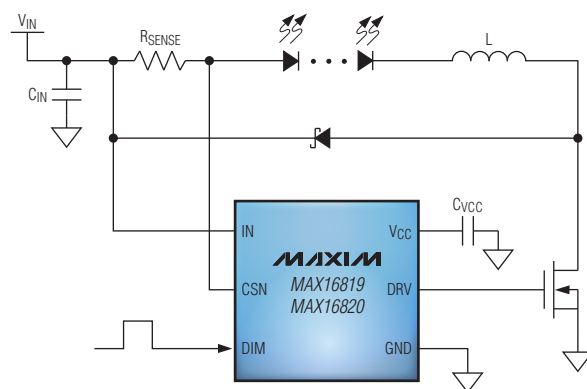
MAX16819/MAX16820はバックモードのHB LEDドライバであり、電流が1Aよりも大きなアプリケーション用に外部スイッチングMOSFETを備えています。これらの製品によって、LED電流のヒステリシス制御が可能となり、補償回路は不要です。外付け部品はほとんど必要とせず、低コスト、小型パッケージサイズ(3mm x 3mm)で提供されます。これらは、インダストリアルアプリケーションの過酷な動作環境において信頼性のある製品となっています。

アプリケーション

- 街灯およびその他の屋外ランプ
- 建築照明
- 照明器具
- ハイベイランプおよびローベイランプ
- MR16ランプおよびAR111ランプ

利点

- **部品点数が少なくBOMコストを削減**
 - ヒステリシス電流制御によって外部補償が不要
 - 単純で低コストなIC
- **基板面積が限られたアプリケーションに最適**
 - 3mm x 3mmの小型6ピンTDFNパッケージ
- **過酷な環境に最適なインダストリアルグレード製品**
 - 入力電圧範囲：4.5V~28V
 - 動作温度範囲：-40℃~+125℃



MAX16819/MAX16820の標準動作回路

オフラインLEDドライバによってスムーズな調光を実現すると同時にエネルギー効率を最大化

MAX16841*

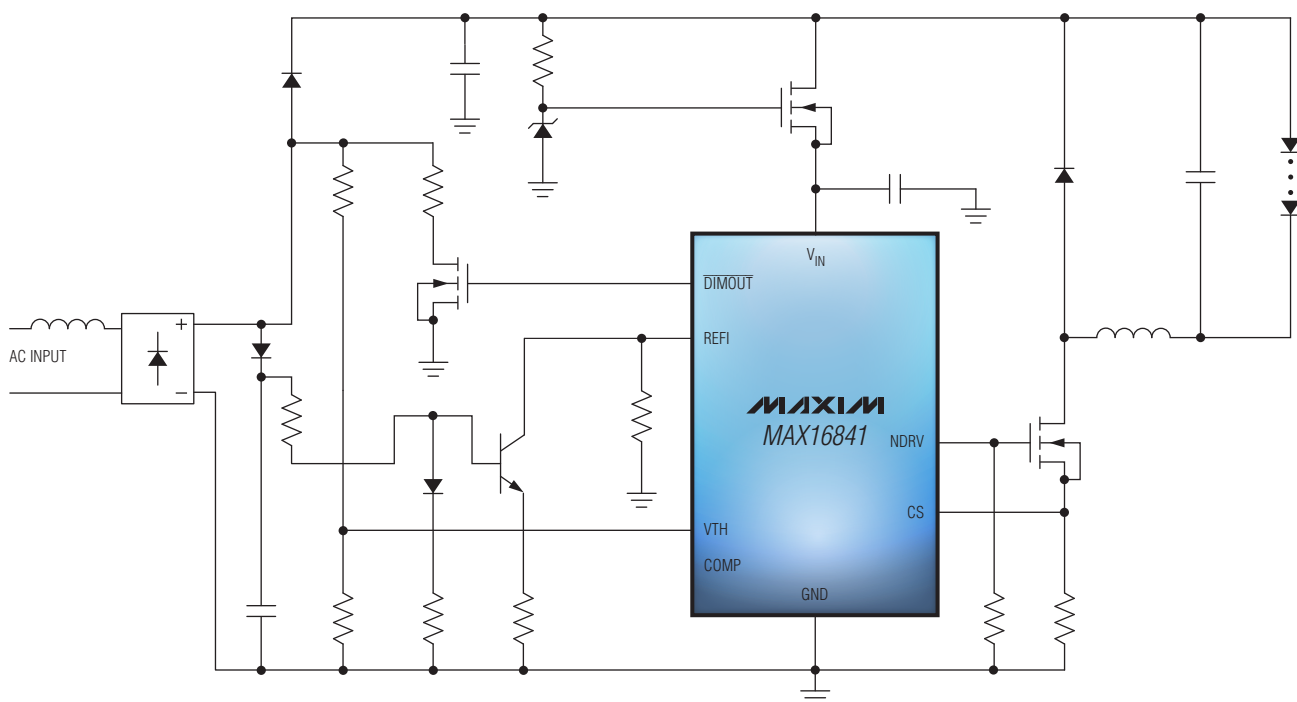
LEDドライバのMAX16841は、調光可能なオフラインレトロフィットランプ(A、R、PAR、GU10など)用に設計されています。この製品によって、白熱電球やハロゲンランプをLEDテクノロジーにシームレスに交換することができるため、あらかじめ導入されている調光器との適合性の問題が解消されます。この製品の独自のアクティブPFC手法によって、光出力の0~100%の調光を極めてスムーズに実施することができます。汎用入力(90VAC~265VAC)で調光可能な設計が利用可能です。

アプリケーション

- 調光可能なレトロフィットランプ
- 汎用LED電球
- 産業照明および民生照明
- 住居照明

利点

- 優れた調光性能
 - トライアック調光器を用いた、最大輝度からゼロまでちらつきを生じない調光
 - デジタル調光器 (たとえばLutron Maestro)を用いた、ちらつきを生じないランプ調光
- 高効率
 - 1つのスタートアップブリーダのみでスムーズな調光を実現—保持電流ブリーダは不要
 - 定周波制御で高AC線間電圧と低AC線間電圧での効率を最適化
- 在庫コストと設計コストの削減
 - 汎用入力(90VAC~265VAC)で調光可能なソリューション
- ランプ寿命の延長
 - ドライバ基板上に電解コンデンサを搭載しないオプション
 - 電解コンデンサがある場合、ランプは電解コンデンサが故障しても動作を継続



MAX16841のブロック図

*開発中。入手性についてはお問い合わせください。

G3-PLCチップセットで大型ビルや大都市の照明を自動化

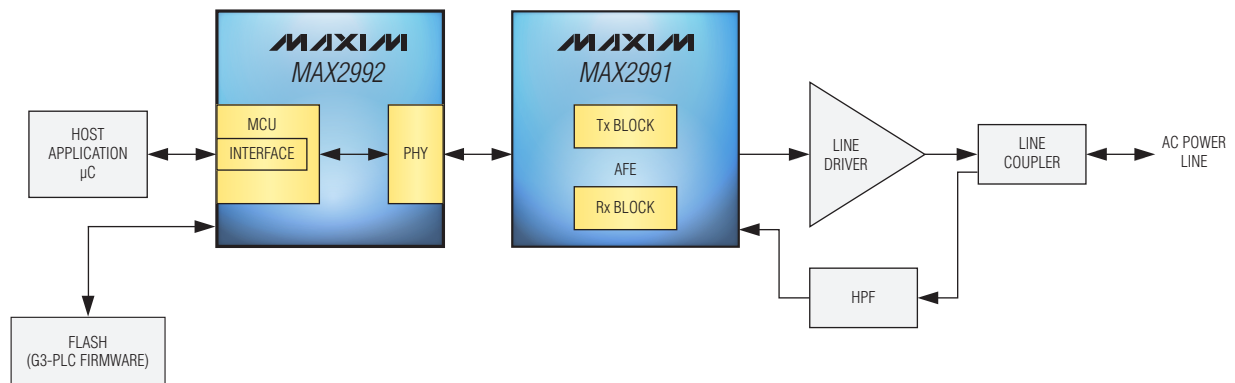
MAX2991/MAX2992

AFEのMAX2991およびMAC/PHYトランシーバのMAX2992は、大規模な照明群のPLCソリューション全体を実現します。MAX2992は、DBPSK、DQPSK、およびD8PSK変調によるOFDM方式と前方誤り訂正をともに利用して、電力供給網を使用した堅牢なデータ通信を実現しています。改善されたCSMA/CAスキームとARQスキーム、およびメッシュルーティングプロトコルはともに、大規模な照明群と長距離の通信をサポートします。これらのメカニズムによって、数百m~10km以上の距離にわたって最大300kbpsのデータレートでデータを送信することができます。チップセットは、街灯およびその他の大規模照明ネットワークの長時間稼働に非常に適しています。

MAX2992 MACは、6LoWPANアダプテーション層を組み込んでおりIPv6パケットをサポートしています。IPv6アドレス指定では、ネットワークの管理が容易になり、拡張性が向上します。インテリジェントな通信メカニズムによって、さまざまなチャネル状況にわたってシステム性能が向上し、インストールが簡単になります。これらのメカニズムとして、チャネル推定、適応型トーンマッピング、およびベストパスルーティングプロトコルがあります。AES-128暗号/復号を用いたオンチップの認証コプロセッサは、セキュリティと認証の機能を備えています。

利点

- **世界的なコンプライアンス**
 - IEEE P1901.2、ITU G.9955 (G.hnem)、およびIEC/CENELECの予備規格に適合
 - 周波数帯は、CENELEC™、FCC、およびARIBに準拠
- **IPv6対応のネットワーク接続によって統合を簡素化**
 - 6LoWPAN IPv6ヘッダ圧縮によってペイロードサイズを最大化
 - ダイナミックルーティングメカニズムでメッシュネットワークをサポート
 - CSMA/CAがマルチノードネットワークにおけるトラフィックを制御
- **内蔵の堅牢性メカニズムによって信頼性のある高速通信を保障**
 - 最大300kbpsのデータレート
 - 前方誤り訂正と巡回冗長検査の2階層
 - AES-128暗号/復号を搭載したCCM認証コプロセッサ
 - ARQによって誤り検知とデータの信頼性を向上
 - チャネルの状況に基づいて最適なデータレートを選択するダイナミックリンクアダプテーション



G3-PLCチップセットMAX2991/MAX2992のブロック図

プログラマブルエネルギー測定プロセッサが精度を向上し、DALIスレーブとして調光およびリレー制御を管理

78M6613

78M6613は、照明器具の入力AC電力とLEDランプのDC電力出力の両方を測定するように設計された、単相エネルギー測定用の高集積プロセッサです。

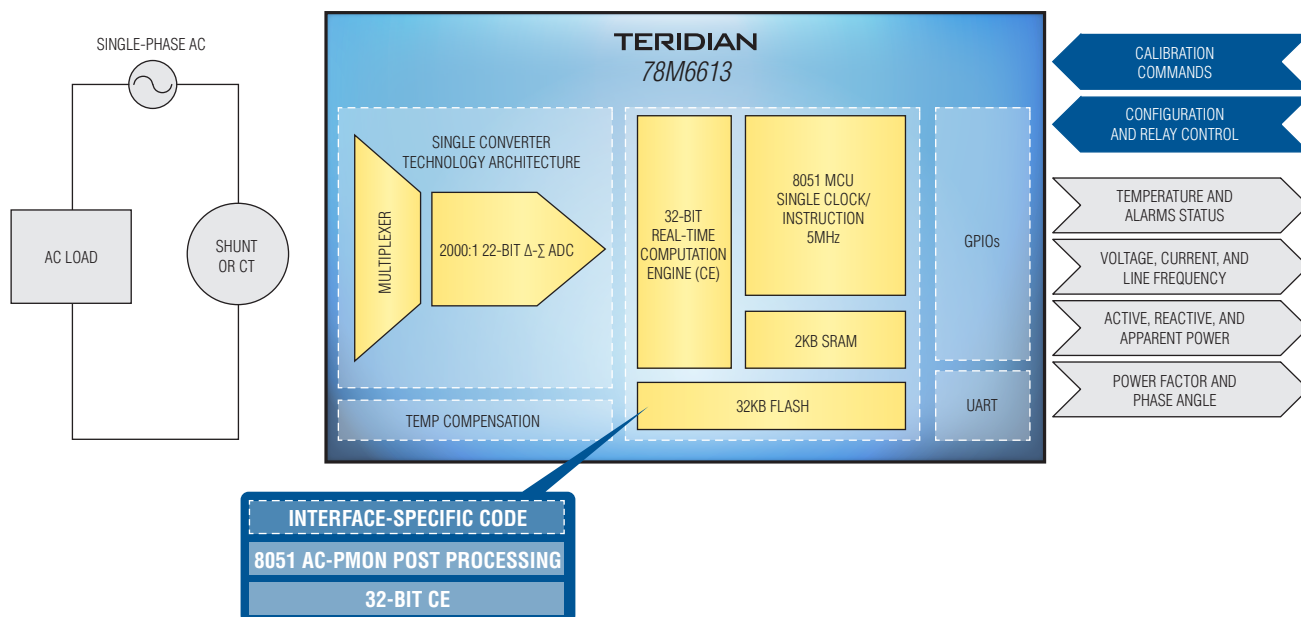
2000:1の電流範囲、あらゆる力率、および工業用温度範囲にわたって測定した、既知のリファレンスを基準としたワット時精度の誤差は0.5%未満です。性能および機能は、通常、マルチチップのユーティリティメータで得られるものと同等であり、32ビットの計算エンジン、MPUコア、32KBのフラッシュメモリ、2KBの共有RAM、2つのUART、およびI²C/MICROWIRE® EEPROMインタフェースまたはSPI™インタフェースを備えています。この製品は、TeridianのSingle Converter Technology®設計を特長としており、22ビットのデルタ-シグマADC、4つのアナログ入力、デジタル温度補償、および高精度の電圧リファレンスを搭載しています。外付け部品をほとんど必要とせず較正時間が短いため、この単一のチップによって実装と製造のコストが大幅に削減されます。

顧客に役立つ、完全な一連のインサーキットエミュレーションと開発ツールによって設計時間が削減されます。計測ライブラリは特に、単相リレーの測定とスイッチ制御用に設計されています。ソフトウェア開発キット、リファレンスデザイン、およびデザインガイドは、電力やエネルギー測定の開発と認証の促進に役立ちます。

78M6613は鉛フリーの32ピンQFNパッケージで入手可能です。

利点

- 通常のマルチチップユーティリティメータと同程度の計測精度を実現
 - ワット時の測定精度：最大15秒の較正で0.5%未満の誤差、または較正なしで2.5%未満の誤差
- エネルギー監視にインテリジェント機能を付加
 - 各照明器具の力率を測定することで、データを利用した故障の予測が可能
 - 内蔵のゼロクロッシング情報を用いてスパークを減少させることで、リレーを管理して平均寿命を延長
- 開発期間の短縮
 - ソフトウェアサポートツールおよびハードウェアデザインガイドによって設計サイクルを簡素化
 - 顧客によるコード開発が不要
 - 低レベルのアプリケーションプログラミングインタフェース(API)が利用可能
 - あらゆる照明器具や照明器具の組み合わせに適切な1つのエネルギー測定サブシステムのSKU



単相アプリケーションに組み込まれた78M6613のブロック図

プログラマブルエネルギー測定プロセッサが、照明と電力の制御ボックスの単相負荷を最大8つ監視

78M6618

78M6618は、照明制御パネルの単相負荷を最大8つ監視するように設計された、単相エネルギー測定用の高集積プロセッサです。

2000:1の電流範囲、あらゆる力率、および工業用温度範囲にわたって測定した、既知のリファレンスを基準としたワット時精度の誤差は0.5%未満です。性能および機能は、通常、マルチチップのユーティリティメータで得られるものと同等であり、32ビットのCE、MPUコア、128KBのフラッシュメモリ、4KBの共有RAM、2つのUART、およびI²C/MICROWIRE EEPROMインタフェースまたはSPIインタフェースを備えています。この製品は、TeridianのSingle Converter Technology設計を特長としており、22ビットのデルタ-シグマADC、10のアナログ入力、デジタル温度補償、および高精度の電圧リファレンスを搭載しています。外付け部品をほとんど必要とせず較正時間が短いため、この単一のチップによって実装と製造のコストが大幅に削減されます。

顧客に役立つ、完全な一連のインサーキットエミュレーションと開発ツールによって設計時間が削減されます。計測ライブラリは特に、8つの単相リレーブランチ(同一相)の測定とスイッチ制御用に設計されています。ソフトウェア開発キット、リファレンスデザイン、およびデザインガイドは、電力やエネルギー測定の開発と認証の促進に役立ちます。

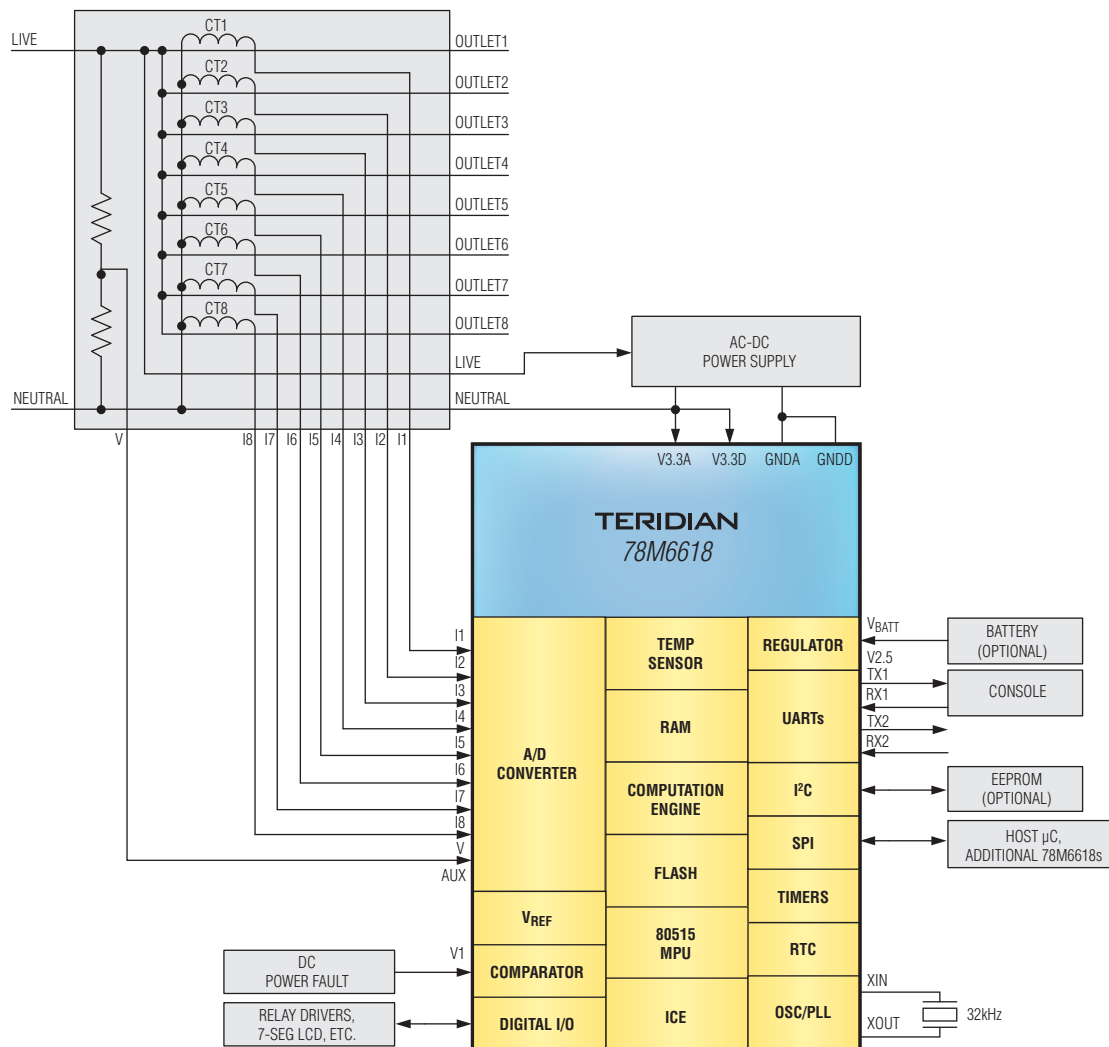
78M6618は鉛フリーの68ピンQFNパッケージで入手可能です。

(ブロック図は次のページ)

利点

- **単一のチップで、通常のマルチチップユーティリティメータと同程度の計測精度を実現**
 - 低電流負荷(0.01A)から最大動作負荷(20A)まで、ワット時の測定誤差が、リレーブランチ当り0.5%未満
- **エネルギー監視にインテリジェント機能を付加**
 - 各リレーブランチの力率を測定することで、データを利用した故障の予測が可能
 - 内蔵のゼロクロッシング情報を用いてスパークを減少させることで、最大8つのリレーを管理して各リレーの平均寿命を延長
- **開発期間の短縮**
 - ソフトウェアサポートツールおよびハードウェアデザインガイドによって設計サイクルを簡素化
 - 顧客によるコード開発が不要
 - Low-level APIが利用可能

プログラマブルエネルギー測定プロセッサが、照明と電力の制御ボックスの単相負荷を最大8つ監視(続き)



78M6618電力とエネルギーの測定ICのブロック図

推奨ソリューション

品名	説明	特長	利点
エネルギー測定			
78M6613	AC負荷監視と制御ファームウェアを組み込んだ、単相AC電力測定/監視SoC	オンチップのMPU+flash、2000:1のダイナミックレンジで0.5%未満のWh誤差、内蔵のインテリジェントスイッチ制御、組み込みエネルギー測定システムによるコストの最適化、測定アルゴリズム/データフォーマット/ホストインタフェースプロトコルのカスタマイズが可能	リアルタイムのエネルギー測定が可能、較正パラメータのブート/ロードのための外付け部品が不要、フィールド更新の柔軟性を実現
78M6618	業界初で唯一のリアルタイム用SoC、最大8つの単相AC負荷を同時監視	オンチップのMPU+flash、2000:1のダイナミックレンジで0.5%未満のWh誤差、内蔵のインテリジェントスイッチ制御、測定アルゴリズム/データフォーマット/ホストインタフェースプロトコルのカスタマイズが可能	ポイントオブロードでレベニューレベルの精度を実現、スタンバイ電力モードから最大動作負荷まで精度を維持
絶縁型電源			
MAX17499/ MAX17500	プログラマブルスイッチング周波数を備えた絶縁型AC-DCとDC-DC電流モードPWMコントローラ	整流された85V ~ 265V ACおよび絶縁型と非絶縁型9.5V ~ 24V DC、最大625kHzのプログラマブルスイッチング周波数、50µAの起動消費電流	低ノイズの干渉と実装面積の小さなソリューションを設計可能
LED電源			
MAX16841	汎用入力範囲(90VAC ~ 265VAC)で調光可能なオフラインLEDドライバ	トライアック調光機能のための入力電流の独自の制御と整形	トライアック調光器によるスムーズな調光、汎用入力による調光可能な設計
MAX16840	MR16およびその他の12VAC入力ランプ用のブーストおよびバックブーストLEDドライバ	入力電流の独自の制御と整形、48VのスイッチングMOSFETを内蔵、電解コンデンサが不要	ほとんどの電子トランスによってちらつきを生じない動作、小型MR16ランプに収納可能、ランプ寿命を延長
MAX16822	MOSFETを内蔵した、500mA、バック、スイッチモードドライバ	入力電圧6.5V ~ 65V、LED電流のサーマルフォールドバック、外付け部品がほとんど不要	小さな基板面積、低BOMコスト
MAX16832	MOSFETを内蔵した、1A、バック、スイッチモードドライバ	入力電圧6.5V ~ 65V、LED電流のサーマルフォールドバック、外付け部品がほとんど不要	小さな基板面積、高電力散逸パッケージによってヒートシンクが不要
MAX16820	バック、スイッチモードドライバ	外付けMOSFET、出力:>1A、補償回路なし	柔軟性を備え外付け部品はほとんど不要
MAX16834	ブーストおよびバックブーストドライバ	PWM調光MOSFET用の内蔵ドライバ、アナログ調光入力	3000:1の調光比、複数トポロジのサポート
オペアンプ			
MAX44009	業界最小電力のADCによる環境光センサー	1µA未満の動作電流、0.045ルクス ~ 188,000ルクスの超広範囲の22ビットダイナミックレンジ	オンチップのフォトダイオードのスペクトル反応によって人間の目による環境光の知覚を再現、IRとUVの遮断機能を搭載
MAX44000*	環境光センサーおよび近接センサーを内蔵	1.7V ~ 3.6VのV _{DD} で動作、環境モードで5µA、近接モードで7µA、環境 + 近接モードで11µA (外部のIR LED電流を含む)、広範囲のダイナミックレンジ(0.03ルクス ~ 65,535ルクス)	ノイズ耐性を改善、システムのソフトウェアのオーバーヘッドを削減、電力消費を最小限に低減
MAX9613/ MAX9615	低電力、高効率、シングル/デュアル、レイルトゥレイルのI/Oオペアンプ	内蔵チャージポンプから電力を得る高精度のMOS入力でクロスオーバー歪みを除去、優れたRF耐性	フォトダイオードトランスインピーダンスアンプやフィルタリング/増幅などの信号処理アプリケーションに最適、自己較正システムによって温度と電源の変動による影響を排除
MAX4245	超小型、低電力、レイルトゥレイルのI/Oオペアンプ、ディセーブル付き	320µAの自己消費電流、2.5V ~ 5.5Vの単一電源動作、470pFまでの容量性負荷に対してGBWが1MHzでユニティゲインが安定	過酷な環境(-40°C ~ +125°C仕様)に最適、超小型6ピンSC70とSOT23のパッケージで入手可能
MAX9140/ MAX9142	レイルトゥレイルのI/Oを備えた高速、低電力、3V/5Vの単一電源コンバータ	3Vまたは5Vのシステム用に最適化されたシングル/デュアルコンバータ、40nsの伝搬遅延、コンバータ当たり150µAを消費	業界標準をアップグレードした高速、低電力、低コスト
MAX9030/ MAX9032	低コスト、超小型、シングル/デュアルコンバータ	単一電源(2.5V ~ 5.5V)用に最適化されているが、デュアル電源で動作可能、188nsの伝搬遅延、-40°C ~ +125°Cの範囲でコンバータ当たり35µAを消費	ポータブルアプリケーションに最適、低電力、最低2.5Vの単一電源動作および超小型の実装面積を兼備

推奨ソリューション(続き)

品名	説明	特長	利点
電力線コントローラ			
MAX2981/ MAX2982*	モデムトランシーバとAFEで構成されるブロードバンド電力線チップセット	ARM9™プロセッサ内蔵のHomePlug® 1.0準拠MAC/PHY SoC、イーサネット、MII/RMII、FIFO、UARTのインタフェース、ラインドライバを備えた全機能内蔵のAFEによって結合回路のみで電力線にインタフェース接続可能、-40℃~+105℃で動作	インダストリアルグレードのモデムによって建物内のACまたはDCの電力線を經由して最大14Mbpsのデータレートをサポート、ポイントトゥマルチポイントのアドレス指定によって照明群を制御
MAX2991/ MAX2992	モデムトランシーバとAFEで構成されるG3-PLC準拠の電力線チップセット	高性能で32ビットのMAXQ®プロセッサ搭載のMAC/PHY SoC、SPIとUARTのホストインタフェース、全機能内蔵のAFEによってラインドライバと結合回路のみでACまたはDCの電力線にインタフェース接続可能、最大1.2MHzの可変サンプリングレート、-40℃~+105℃で動作	予備規格に適合(IEEE P1901.2、ITU G.9955、およびIEC/GENELEC)、IPv6対応のネットワーク接続を使用して長距離にわたって大規模な照明群をサポート
電源(DC-DC、LDO)			
MAX5033/ MAX5035	500mA/1A、7.5V~76V入力を備えた高効率ステップダウンDC-DCコンバータ	最低1.25Vまで調整可能な出力、内部補償、無負荷で270µAの自己消費電流	最大94%の効率を実現、外付け部品点数が少なくBOMコストを削減、軽負荷で高効率
MAX6765- MAX6774	低自己消費電流、高電圧リニアレギュレータ	31µAの自己消費電流、4V~72Vの入力範囲、スレッショルドを固定または調整可能なアクティブロー-RESET、放熱特性を高めた1.9Wの3mm x 3mm小型TDFNパッケージ	低自己消費電流によって省エネを向上
RF IC			
MAX1472	300MHz~450MHz、低電力、水晶ベース、ASKトランスミッタ	水晶ベース、低電力、3mm x 3mmパッケージ	優れたパフォーマンス、長いバッテリー寿命、小型
MAX1473	自動利得制御(AGC)を搭載した300MHz~450MHzのASKレシーバ	高感度およびAGC、5mm x 5mmパッケージ、単一電源	長距離、低ソリューションコスト、小型
スイッチデバウンス			
MAX16054	プッシュボタンのオン/オフコントローラ	±15kVのESD保護	信頼性の向上、小型で省スペース
監視回路			
MAX6443- MAX6452	マニュアルリセット入力を備えたシングル/デュアルµPリセット回路	拡張セットアップ期間(6.72s)を備えた2つのマニュアルリセット入力、最低0.63Vの高精度電圧監視	不法なリセットの防止、機器ケースのピンホールが不要
温度センサー			
DS18B20	1-Wire®通信インタフェースを備えた精度が±0.5℃のデジタル温度センサー	寄生電力オプションを備えた1-Wireインタフェースによって、2つの接続部(データとグランド)だけで動作を実現、-10℃~+85℃の範囲にわたって±0.5℃の精度、-55℃~+125℃の全動作範囲にわたって±2.0℃、ユーザー選択可能な9~12ビットの分解能(0.5℃~0.0625℃)	配線を最小限に抑えてマルチセンサー構成の設計を簡素化、高精度および高分解能によって熱に敏感なシステムの温度を高精度に測定

*開発中。入手性についてはお問い合わせください。
G3-PLC、MAXQ、Single Converter Technology、Teridian Semiconductor、および1-Wireは、Maxim Integrated Products, Inc.の商標または登録商標です。
ARM9はARM Limitedの商標です。
CENELECはEuropean Committee for Electrotechnical Standardizationのサービスマークです。
HomePlugはHomePlug Powerline Alliance, Inc.の登録サービスマークです。
IEEEはInstitute of Electrical and Electronics Engineers, Inc.の登録サービスマークです。
MICROWIREはNational Semiconductor Corp.の登録商標です。
SPIはMotorola, Inc.の商標です。



japan.maxim-ic.com/lighting

マキシム・ジャパン株式会社
〒141-0032 東京都品川区大崎1-6-4 大崎ニューシティ4号館 20F
TEL : 03-6893-6600