

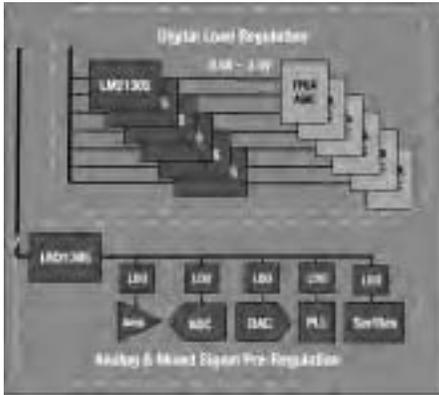
# 18V 耐圧 LM21K ファミリー (LM21305)

## (高効率・5A 出力、小型レギュレータ)

### 製品特長

- ◆ 入力電圧範囲が3V ~ 18Vとワイドレンジに対応した同期整流降圧型レギュレータです。3.3V/5V/12Vの入力電源からの各種電源変換に最適。  
 → 一製品で色々な電源要求に対応出来るので、電源部品の標準化が可能(下図の様に種々の用途に使用可能です)

### 3.3V/5V/12Vの入力電圧に対応

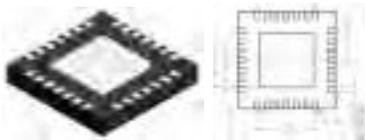


3.3V/5V/12Vから低電圧に変換するPOLとして最適

3.3V/5V/12Vからアナログデバイスへの電源供給用中間バスコンバータとして最適

- ◆ 3A以上を求めるミドルクラスのFPGA(Cyclone III、Spartan III)や画像処理ASICのコア電源用として最適。
- ◆ 間欠発振により低負荷での高効率を実現
- ◆ プリバイアス起動対応なので出力に大容量コンデンサが付加されるアプリケーションにも最適
- ◆ 小型パッケージ(LLP-28 (5mm角))で且つ周辺部品が少ないので電源の小型化が可能

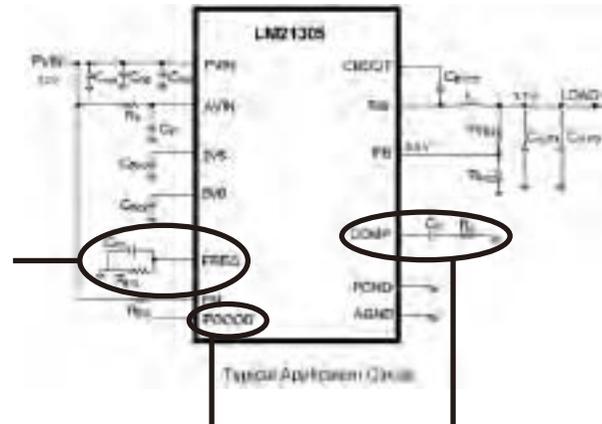
LLP28 (5mm角) ; 半田付面



### ターゲット・アプリ

- 産業用PC、および関連オプションボード
- 通信インフラ、データCom製品(無線基地局、サーバー等)
- メディカル(超音波画像診断装置等)
- T&M(半導体テスター等)
- 放送機器(スイッチャー、スタジオシステム等)
- Office Automation(ビジネスコピー機等)
- アミューズメント(パチンコ、パチスロ)

### 使い方・代表的な回路例



スイッチング周波数設定ピン。抵抗を接続による設定、或いはコンデンサを介して外部クロックに同期させる事が可能です。

内部的にOVPとUVPで設定された値の範囲内での出力の場合にOpenドレインでhigh(プルアップ抵抗必要)

電流モード制御なので、動作は非常に安定ですが、位相補償を外部設定する事が可能なので使用するアプリケーションにより最適設計が可能です。

## 仕様概要

- 入力電圧の範囲：3V ~ 18V
- 出力電圧は最低0.6Vまで対応
- 出力電圧精度：1%
- スイッチング周波数の範囲：300kHz ~ 1.5MHz
- 抵抗を使用してスイッチング周波数を設定可能
- スイッチング周波数の外部信号による同期機能
- 高精度イネーブル(出力電源 On/Off)
- 突入電流を抑える内部ソフトスタート回路内蔵
- PGOOD 機能
- アンダーボルテージ・ロック・アウト(UVLO)
- オーバーボルテージ保護(OVP)
- 高速過渡応答
- サイクルごとの電流制限
- サーマル・シャットダウン
- LLP-28パッケージ(5mm×5mm×0.8mm、0.5mmピッチ)

## 動作概要

LM21305は電流モード制御方式を採用しています。エラー・アンプで、0.6Vのリファレンス電圧が帰還信号と比較されます。PWM変調ブロックが、オン時間電流検知情報と、エラー・アンプ出力(制御電圧)とスロープ補償の合計値とを比較します。PWM変調回路出力のオン/オフが、ハイサイド・ドライバとローサイド・ドライバに送信されます。貫通電流が発生しないように、PWM出力にアダプティブ・デッドタイム制御が適用されます。次に、ドライバはPWM信号を増幅して、内蔵されたハイサイドとローサイドのMOSFETを制御します。

## 軽負荷時の高効率動作

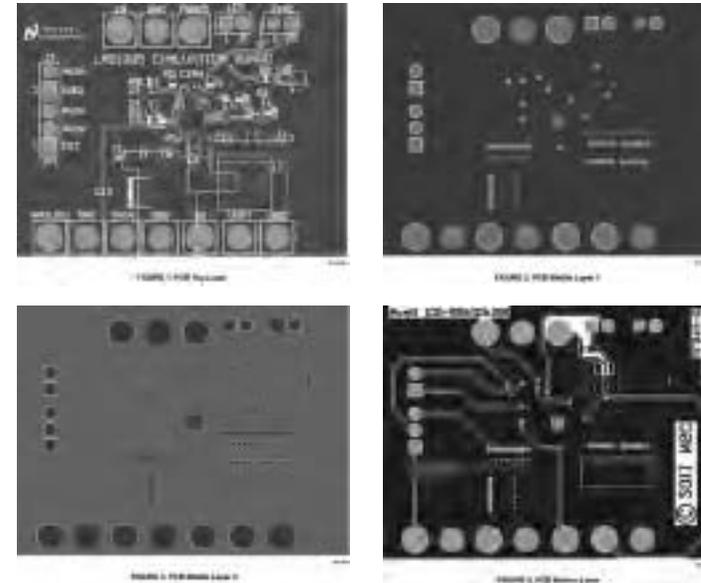
LM21305は、軽負荷時は不連続モード(DCM)で動作するため高い効率が得られます。負荷電流がインダクタのリプル電流の1/2の値を下回ると、デバイスはDCMモードになり、大きな負のインダクタ電流を防止します。この状況が発生する値は導通の限界となる境界で、次式で計算できます。

$$I_{\text{BOUNDARY}} = \frac{V_{\text{OUT}}(1-D)}{2Lf_s}$$

Dはハイサイド・スイッチのデューティ・サイクル(ハイサイド・スイッチがオンの時間/スイッチング周期)です。詳細は、「設計ガイド」の「デューティ・サイクルの計算」を参照してください。Figure3に、連続モード(CCM)、不連続モード(DCM)、境界条件を表す図を示します。DCMでは、インダクタ電流がゼロになると、SWノードは必ずハイ・インピーダンスになります。SWノードがハイ・インピーダンスになると、インダクタとSWノードの寄生容量によって形成されるLCタンク回路のために、このピンでリングングが発生します。このリングングが問題となる場合、スイッチ・ノードからグラウンドへのRCスナバ回路が追加される場合があります。通常100mA未満の非常に軽い負荷では、スイッチング・サイクルの間でいくつかのパルスがスキップされ、スイッチング周波数が効果的に低下し、さらに軽負荷効率が向上します。

## PCBレイアウト例

詳細はLM21305アプリケーションノートAN-2042参照



日本語ホームページ  
LM21305製品 [www.tij.co.jp/LM21305](http://www.tij.co.jp/LM21305)

WEBENCHでの設計及び動作シミュレーション可能 [www.tij.co.jp/webench](http://www.tij.co.jp/webench)  
製品に関するお問い合わせ [www.tij.co.jp/pic](http://www.tij.co.jp/pic)

# ご注意

日本テキサス・インスツルメンツ株式会社（以下TIJといいます）及びTexas Instruments Incorporated (TIJの親会社、以下TIJないしTexas Instruments Incorporatedを総称してTIといいます)は、その製品及びサービスを任意に修正し、改善、改良、その他の変更をし、もしくは製品の製造中止またはサービスの提供を中止する権利を留保します。従いまして、お客様は、発注される前に、関連する最新の情報を取得して頂き、その情報が現在有効かつ完全なものであるかどうかをご確認下さい。全ての製品は、お客様とTIJとの間取引契約が締結されている場合は、当該契約条件に基づき、また当該取引契約が締結されていない場合は、ご注文の受諾の際に提示されるTIJの標準販売契約約款に従って販売されます。

TIは、そのハードウェア製品が、TIの標準保証条件に従い販売時の仕様に対応した性能を有していること、またはお客様とTIJとの間で合意された保証条件に従い合意された仕様に対応した性能を有していることを保証します。検査およびその他の品質管理技法は、TIが当該保証を支援するのに必要とみなす範囲で行なわれております。各デバイスの全てのパラメーターに関する固有の検査は、政府がそれ等の実行を義務づけている場合を除き、必ずしも行なわれておりません。

TIは、製品のアプリケーションに関する支援もしくはお客様の製品の設計について責任を負うことはありません。TI製部品を使用しているお客様の製品及びそのアプリケーションについての責任はお客様にあります。TI製部品を使用したお客様の製品及びアプリケーションについて想定される危険を最小のものとするため、適切な設計上および操作上の安全対策は、必ずお客様にてお取り下さい。

TIは、TIの製品もしくはサービスが使用されている組み合わせ、機械装置、もしくは方法に関連しているTIの特許権、著作権、回路配置利用権、その他のTIの知的財産権に基づいて何らかのライセンスを許諾するということは明示的にも黙示的にも保証も表明もしておりません。TIが第三者の製品もしくはサービスについて情報を提供することは、TIが当該製品もしくはサービスを使用することについてライセンスを与えたり、保証もしくは是認するということを含みません。そのような情報を使用するには第三者の特許その他の知的財産権に基づき当該第三者からライセンスを得なければならない場合もあり、またTIの特許その他の知的財産権に基づきTIからライセンスを得て頂かなければならない場合もあります。

TIのデータブックもしくはデータシートの中にある情報を複製することは、その情報に一切の変更を加えること無く、かつその情報と結び付けられた全ての保証、条件、制限及び通知と共に複製がなされる限りにおいて許されるものとします。当該情報に変更を加えて複製することは不正で誤認を生じさせる行為です。TIは、そのような変更された情報や複製については何の義務も責任も負いません。

TIの製品もしくはサービスについてTIにより示された数値、特性、条件その他のパラメーターと異なる、あるいは、それを超えてなされた説明で当該TI製品もしくはサービスを再販売することは、当該TI製品もしくはサービスに対する全ての明示的保証、及び何らかの黙示的保証を無効にし、かつ不正で誤認を生じさせる行為です。TIは、そのような説明については何の義務も責任もありません。

TIは、TIの製品が、安全でないことが致命的となる用途ないしアプリケーション(例えば、生命維持装置のように、TI製品に不良があった場合に、その不良により相当な確率で死傷等の重篤な事故が発生するようなもの)に使用されることを認めておりません。但し、お客様とTIの双方の権限有る役員が書面でそのような使用について明確に合意した場合は除きます。たとえTIがアプリケーションに関連した情報やサポートを提供したとしても、お客様は、そのようなアプリケーションの安全面及び規制面から見た諸問題を解決するために必要とされる専門的知識及び技術を持ち、かつ、お客様の製品について、またTI製品をそのような安全でないことが致命的となる用途に使用することについて、お客様が全ての法的責任、規制を遵守する責任、及び安全に関する要求事項を満足させる責任を負っていることを認め、かつそのことに同意します。さらに、もし万一、TIの製品がそのような安全でないことが致命的となる用途に使用されたことによって損害が発生し、TIないしその代表者がその損害を賠償した場合は、お客様がTIないしその代表者にその全額の補償をするものとします。

TI製品は、軍事的用途もしくは宇宙航空アプリケーションないし軍事的環境、航空宇宙環境にて使用されるようには設計もされていませんし、使用されることを意図されておられません。但し、当該TI製品が、軍需対応グレード品、若しくは「強化プラスチック」製品としてTIが特別に指定した製品である場合は除きます。TIが軍需対応グレード品として指定した製品のみが軍需品の仕様書に合致いたします。お客様は、TIが軍需対応グレード品として指定していない製品を、軍事的用途もしくは軍事的環境下で使用することは、もっぱらお客様の危険負担においてなされるということ、及び、お客様がもっぱら責任をもって、そのような使用に関して必要とされる全ての法的要求事項及び規制上の要求事項を満足させなければならないことを認め、かつ同意します。

TI製品は、自動車用アプリケーションないし自動車の環境において使用されるようには設計されていませんし、また使用されることを意図されておられません。但し、TIがISO/TS 16949の要求事項を満たしているとして特別に指定したTI製品は除きます。お客様は、お客様が当該TI指定品以外のTI製品を自動車用アプリケーションに使用しても、TIは当該要求事項を満たしていなかったことについて、いかなる責任も負わないことを認め、かつ同意します。

Copyright © 2012, Texas Instruments Incorporated  
日本語版 日本テキサス・インスツルメンツ株式会社

## 弊社半導体製品の取り扱い・保管について

半導体製品は、取り扱い、保管・輸送環境、基板実装条件によっては、お客様での実装前後に破壊/劣化、または故障を起こすことがあります。

弊社半導体製品のお取り扱い、ご使用にあたっては下記の点を遵守して下さい。

### 1. 静電気

- 素手で半導体製品単体を触らないこと。どうしても触る必要がある場合は、リストストラップ等で人体からアースをとり、導電性手袋等をして取り扱うこと。
- 弊社出荷梱包単位（外装から取り出された内装及び個装）又は製品単品で取り扱いを行う場合は、接地された導電性のテーブル上で（導電性マットにアースをとったもの等）、アースをした作業者が行うこと。また、コンテナ等も、導電性のものを使うこと。
- マウンタやはんだ付け設備等、半導体の実装に関わる全ての装置類は、静電気の帯電を防止する措置を施すこと。
- 前記のリストストラップ・導電性手袋・テーブル表面及び実装装置類の接地等の静電気帯電防止措置は、常に管理されその機能が確認されていること。

### 2. 温・湿度環境

- 温度：0～40℃、相対湿度：40～85%で保管・輸送及び取り扱いを行うこと。（但し、結露しないこと。）

- 直射日光があたる状態で保管・輸送しないこと。
3. 防湿梱包
    - 防湿梱包品は、開封後は個別推奨保管環境及び期間に従い基板実装すること。
  4. 機械的衝撃
    - 梱包品（外装、内装、個装）及び製品単品を落下させたり、衝撃を与えないこと。
  5. 熱衝撃
    - はんだ付け時は、最低限260℃以上の高温状態に、10秒以上さらさないこと。（個別推奨条件がある時はそれに従うこと。）
  6. 汚染
    - はんだ付け性を損なう、又はアルミ配線腐食の原因となるような汚染物質（硫黄、塩素等ハロゲン）のある環境で保管・輸送しないこと。
    - はんだ付け後は十分にフラックスの洗浄を行うこと。（不純物含有率が一定以下に保証された無洗浄タイプのフラックスは除く。）

以上