

AD9779A/AD9788：温度変化に対するPLLロックの保証

著者：Gina Colangelo

TxDAC®ファミリのAD9779AおよびAD9788は、位相ノイズの非常に低い広帯域幅クロック逡倍器ソリューションを内蔵しています。クロック逡倍器VCOのリアクタンス素子を最適に切り替えることで、低い位相ノイズを部分的に実現しています。VCOの動作周波数は63バンドに分割され、バンドごとにリアクタンス素子の値が最適化されます。各バンドのロック範囲は、温度によりシフトします。各バンドの中心周波数は温度が下がると上に移動し、温度が上がると下に移動します。

与えられた入力周波数に対して、2~4個の最適なバンドが存在します。最適なバンドとは、-40~+85℃の全温度範囲でロック状態を維持するものです。製造プロセスにはばらつきがあるため、すべてのデバイスで最適なバンドが同じになるとは限りません。また、デバイスの全寿命に対して有効な1つのバンドを選択することもできないため、このデバイスはPLL自動バンド選択機能を内蔵しています。PLL自動バンド選択モード

(PLL自動モード)をイネーブルすると、この機能によって適正なバンドが選択されます。この適正バンドの制御電圧値は、現在の温度でのレンジの中央値となります。PLL自動モードで選択した後、現在の温度で最適なこのバンドをSPIを介して読み出すことができます。温度に対して最適なPLL性能を得るためには、次のPLL設定を使用する必要があります。

表1. PLL設定

PLL SPI Control	Optimal Setting
PLL Loop Bandwidth	15
PLL VCO AGC Gain	3
PLL Bias	3

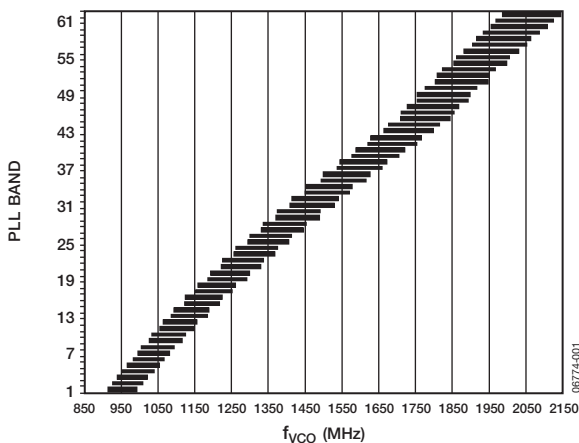


図1. 25℃での代表的なロック範囲

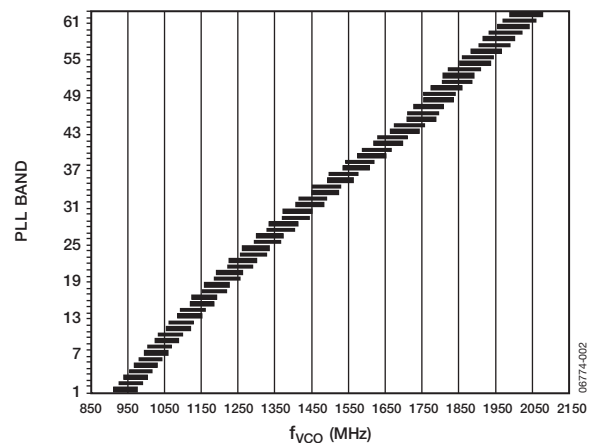


図2. 温度に対する代表的なロック範囲

REV. 0

アナログ・デバイセズ株式会社

本 社 / 〒105-6891 東京都港区海岸1-16-1 ニューピア竹芝サウスタワービル
 電話03(5402)8200
 大阪営業所 / 〒532-0003 大阪府大阪市淀川区宮原3-5-36 新大阪MTビル2号
 電話06(6350)6868

全デバイスについて、温度に対してPLLロックを保証するためには、次の2つの方法があります。

方法1—工場出荷時のキャリブレーション

温度に対してロックを保証する最も簡単な方法は、温度を制御した環境で各システムをキャリブレートする方法です。

1. 室温（約25°C±10°C）で、PLLバンドを63に設定してデバイスをPLL自動モードにします。
2. PLL_LOCKピンまたはSPIのPLLロック・インジケータがハイレベルになるのを待ちます（5ms以内にハイレベルになる）。
3. 5ビットPLLバンドを読み出します。
4. この値を不揮発性メモリに格納します。
5. システムが起動したら、SPIを介してこの5ビット値をPLLバンド設定にロードします。

方法2—温度検出

工場出荷時にキャリブレーションができない場合は、別の方法により全デバイスについて温度に対してロックを保証します。この方法では温度センサーが必要です。前述のように、PLL自動モードではデバイスの現在の温度で最適なバンドが選択されます。デバイスが約25°Cで起動するよう保証されている場合は、PLL自動モードで選択されたバンドがその温度範囲で維持されます。しかし、デバイスを温度の一方の限界値で起動した場合は、PLL自動モードで選択されたバンドを他方の温度限界値で維持できないことがあります。この問題を解決するためには、次のシステム起動手順を実行する必要があります。

1. PLLバンドを63に設定してデバイスをPLL自動モードにします。
2. PLL_LOCKピンまたはSPIのPLLロック・インジケータがハイレベルになるのを待ちます（5ms以内にハイレベルになる）。
3. 5ビットPLLバンドを読み出します。
4. PLL自動モード実行時の温度に基づいて、PLLバンドを次のように設定します。

最適なバンドが0～31の範囲にある場合（低VCO周波数）

表2. バンドが低レンジ（0～31）の場合の最適なPLLバンドの設定

If System Startup Temperature Is:	Set PLL Band as Follows:
-40°C to -10°C	Set PLL Band = Readback Band + 2
-10°C to +15°C	Set PLL Band = Readback Band + 1
15°C to 55°C	Set PLL Band = Readback Band
55°C to 85°C	Set PLL Band = Readback Band - 1

最適なバンドが32～62の範囲にある場合（高VCO周波数）

表3. バンドが高レンジ（32～62）の場合の最適なPLLバンドの設定

If System Startup Temperature Is:	Set PLL Band as Follows:
-40°C to -30°C	Set PLL Band = Readback Band + 3
-30°C to -10°C	Set PLL Band = Readback Band + 2
-10°C to +15°C	Set PLL Band = Readback Band + 1
15°C to 55°C	Set PLL Band = Readback Band
55°C to 85°C	Set PLL Band = Readback Band - 1