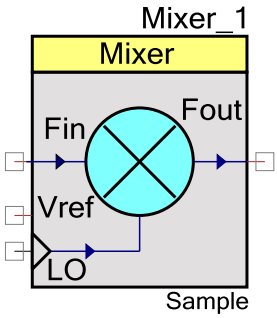
ミキサー
1.80

特長



- シングルエンド型ミキサー
- 連続時間ミキシングアップ:
  - 最大 入力周波数: 500 kHz
  - 最大サンプルクロック: 1 MHz
- 離散時間、サンプル・アンド・ホールド ミキシングダウン:
  - 最大入力周波数: 14 MHz
  - 最大サンプルクロック: 4 MHz
- 調整可能な消費電力設定
- 選択可能な基準電圧

概要説明

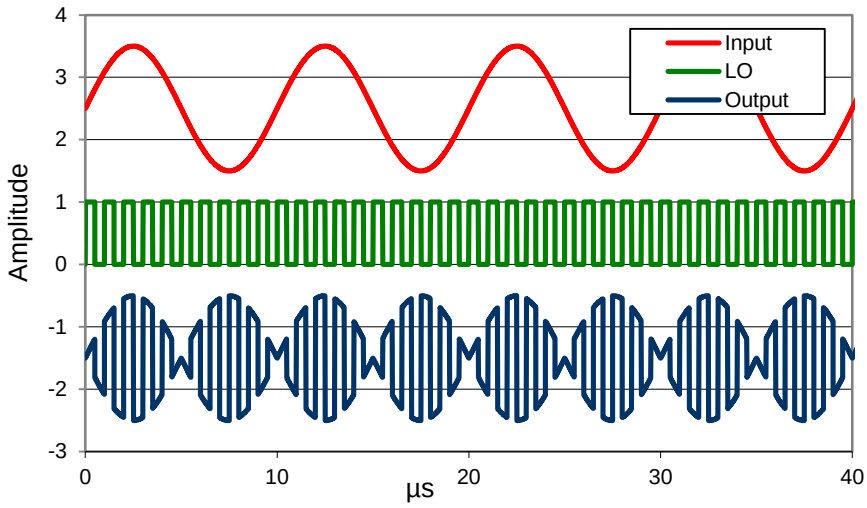
ミキサー コンポーネントには、シングルエンド型モジュレータがあります。ミキサー コンポーネントは、固定 Local Oscillator (LO) 信号をサンプル クロックとして使用して、入力信号の周波数を変換するのに使用することができます。ミキサー性能が周波数バンド間の信号移動、または信号のエンコードまたはデコードに使用できる信号周波数の操作。ミキサーは、信号処理 (通常は高周波数をベースバンドにシフト)を簡単にするために、特定の周波数の電力から別の周波数の電力に変換するのに使用します。ミキサー出力は、オフチップ フィルタを使用して希望の信号調和をフィルタして最適に使用されます。または、 出力を内部ルーティングからオンチップ ADC を駆動するために使用することができます。コンポーネントには、以下の 2 つの設定があります。

- アップミキサー、連続時間バランス ミキサーは乗算器として動作します
- ダウンミキサー、離散時間、サンプル・アンド・ホールド ミキサー

コンポーネントは、入力として異なる周波数の 2 つの信号を受け取り、複数周波数の混合信号を出力します (入力信号とローカルオシレータ信号の合計と差を含む)。通常、出力信号の不要な周波数コンポーネントは、フィルタによって除去されます。いくつかの例題は、個々のモードでのミキサーの動作です。

アップ ミキサー: 信号周波数より大きな LO 周波数

1.0 MHz ローカル オシレータによって変調された 100 kHz 正弦波入力

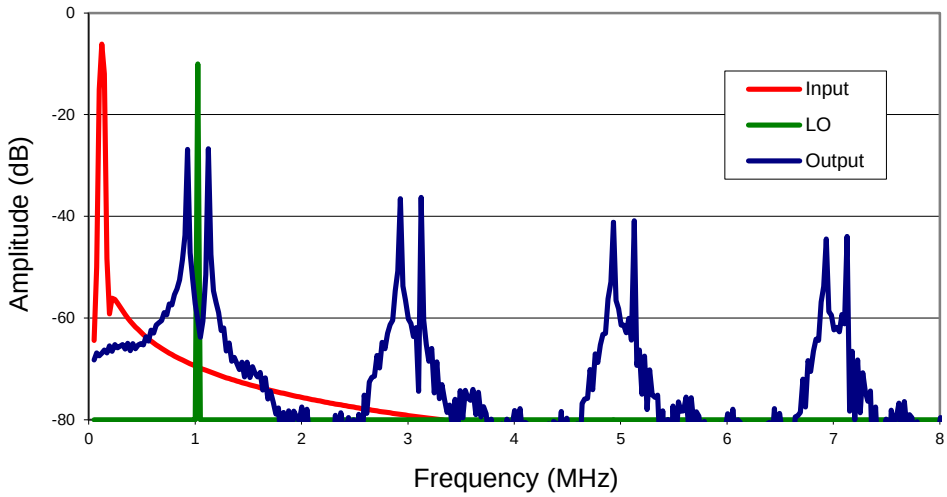


アップミキサーは乗算器です。F_{SIG} での信号周波数と F_{LO} でのクロックの場合、入力と LO の結果である変調された信号を生成します。LO がその期待調和すべてを含んだ方形波なので、出力はその形状を持ちます。

$$F_{MOD}(t) = \sin(2\pi F_{SIG}) \sum_{n=odd} \frac{1}{n} \sin(2\pi F_{LO} t)$$

$$F_{MOD}(t) = \frac{1}{2} \sum \left[\cos(2\pi(nF_{LO} - F_{SIG})) - \cos(2\pi(nF_{LO} + F_{SIG}))\right]$$

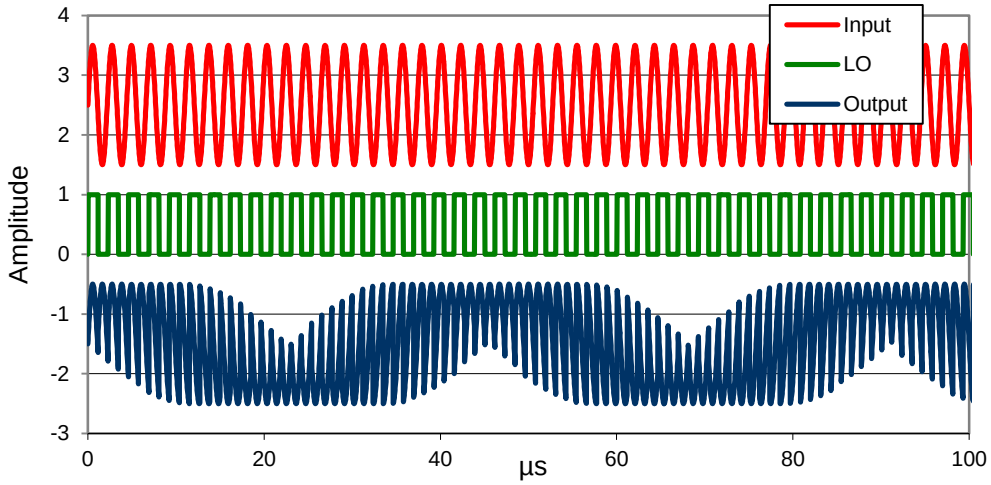
この場合、意図的出力は、以下の FFT で示されているように、$F_{LO} + F_{SIG}$ と $F_{LO} - F_{SIG}$ になります。



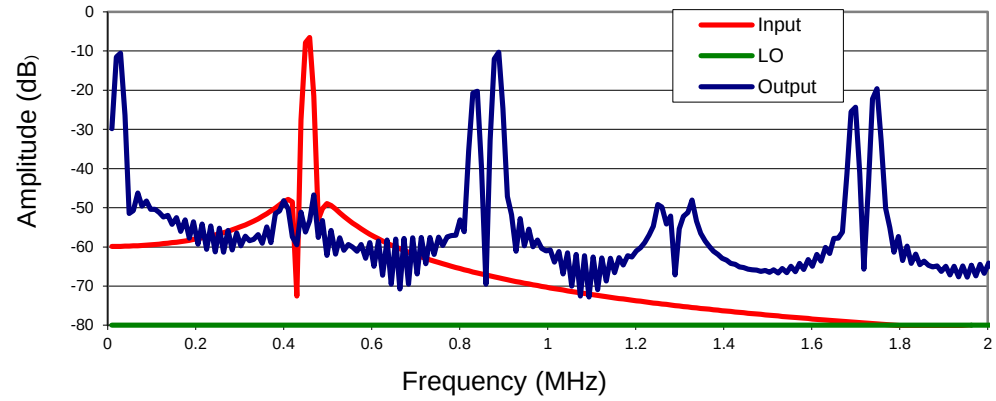
例えば、特定サイドバンド、$F_{LO} + F_{SIG}$ が必要な場合、不要なサイドバンドをオンボード オペアンプを使用したアクティブな RC フィルタで除去することができます。さらに、ミキサー出力波形のデジタル化後、フィルタ コンポーネントを使用することもできます。

アップ ミキサー: 信号周波数より小さい LO 周波数

25 kHz 時の公称出力を得るための 455 kHz の入力周波数と 430 kHz LO 25 kHz の基本正弦波のように見えますが、明らかではありません。455 と 430 kHz の合計が同じレベルで現れるためです。

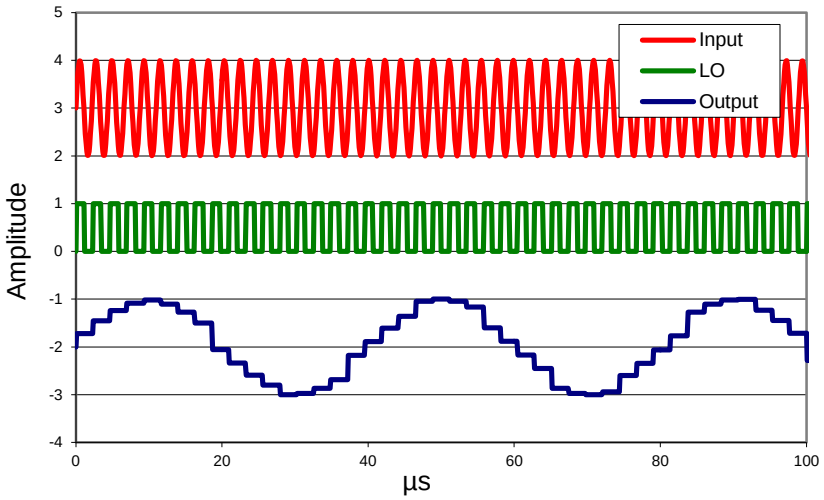


これら波形の FFT は、455 kHz の入力、意図した 25 kHz での出力の差周波数、および 885 kHz での信号と 最初の LO 調波の合計出力を明確に示します。最初の調波の合計出力のすぐ下は、$3 \times F_{LO} - F_{SIG}$ または 835 kHz のタームです。パターンは、$5 \times F_{LO} - F_{SIG}$、$3 \times F_{LO} + F_{SIG}$ のすぐ下のタームで繰り返します。これら良く知られているスペクトル ライン間のその他「スタッフ」は、FFT、ウィンドウ方式の演算処理、およびサンプリング処理の sin(x)/x 性質です。これら信号の外観は、使用されるスペクトル アナライザのタイプによって異なります (掃引スペクトラム 対 FFT)。



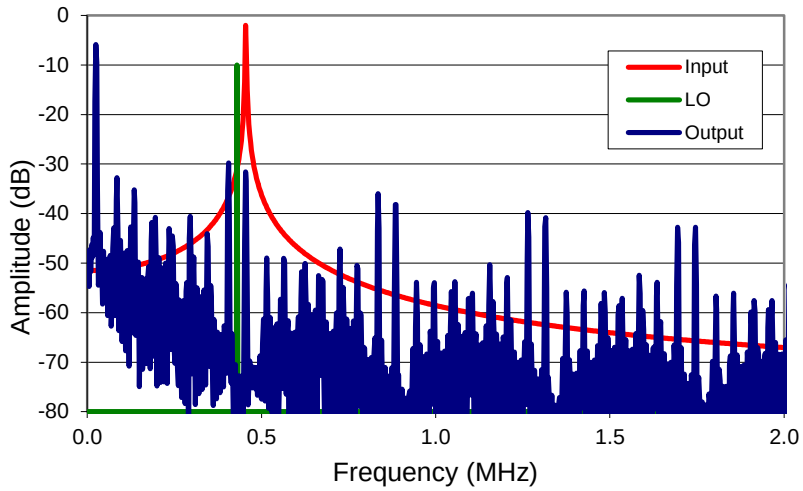
ダウン ミキサー: LO near F_{SIG}

LO 周波数が信号周波数に接近している場合、サンプリング ミキサーは乗算ミキサーに有効です。タイム ドメイン プロットは、ミキサーの高調波コンテンツ以下を示します。LO のサンプリング率でのステップははっきりと理解できます。LO は信号周波数より上または下のいずれかになりますが、$LO > F_{SIG}$ の周波数分配は、$LO < F_{SIG}$ の周波数分配と比べて逆になります。



ミキシング生成は sin(x)/x 関連です。サンプリング周波数 (LO) がほぼ信号周波数の場合は、「x」はほぼ π です。これらのタームは、乗算ミキサーの 1/n 高調波特性とは全く異なります。生成された高調波コンテンツはかなり低いです。つまり、さらに簡単に高次タームをフィルタして削除します。

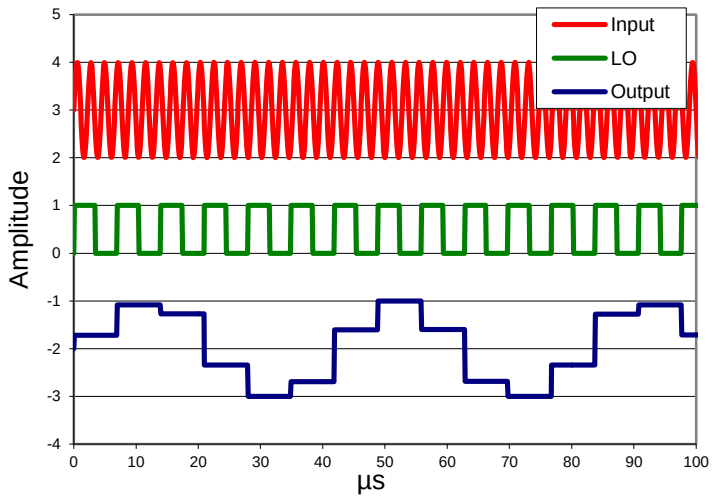
信号と LO 間の周波数の差は、FFT の明瞭度を示します。信号周波数隣接の混合生成物は、乗算ミキサーよりいくらか高くなりますが、すべての高次高調波タームは実態があるものです。



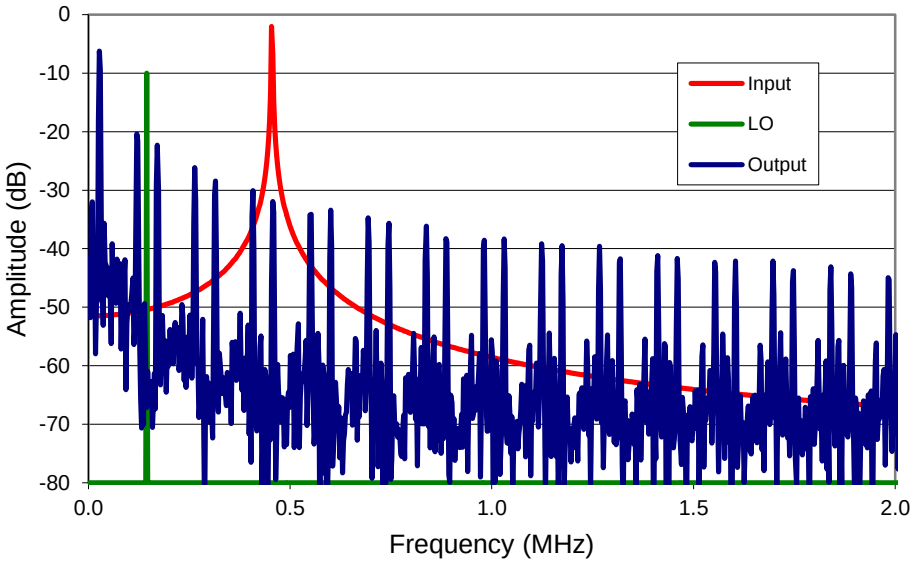
LO 周波数は $F_{SIG} \div 2$ 以上、または $F_{SIG} \times 1.5$ 以下の場合、実質的混合物質が現れ、ミキサーがその有用性を失います。混合生成物から目的の差周波数を分離するのが難しくなります。

ダウン ミキサー: $F_{SIG}/2$ 以下の LO 周波数

これは、サブサンプリング ミキサーと呼ばれます。LO 周波数が信号周波数の 1/2 以下の場合、プライマリ出力は $F_{SIG} - n \times F_{LO}$ になります。「n」が最大整数です。例えば、$n \times F_{LO}$ は F_{SIG} 以下です。F_{SIG} = 455 kHz と F_{LO} = 143.3 kHz (= 430 kHz ÷ 3) の波形は、プライマリ出力が 25 kHz であることを示します。波形は高周波数 LO のものより粗いですが、出力周波数は高レートでサンプリングされた信号と同じです。



サブサンプリング ミキサーのメリットは、許可されている入力信号周波数の範囲内にあることです。4 つの係数でのサブサンプリングに共通しています。13.57-MHz 周波数は、3.2 MHz でサンプリングして 770 kHz のプライマリ出力周波数をもたらします。



オーバー サンプリング ミキサー (例えば、F_{SIG} = 455 kHz と LO = 820 kHz) は、乗算ミキサーと類似したミキサー生成物になります。これら生成物は、目的の波形からのフィルタがより困難になる可能性があります。

入出力接続

このセクションでは、ミキサー コンポーネントの入出力接続について説明します。I/O リストのアスタリスク (*) は、I/O が、その I/O の説明でリストされている条件において、シンボルに隠れている可能性があることを示します。

Fin – アナログ

Fin は入力信号端子です。Fin 信号は、ローカル オシレータ クロック信号と混合され、Fout 信号を生成します。Fin 周波数は以下のように制限されています。

- 乗算 (アップ) ミキサー Fin < 500 kHz
- サンプル (ダウン) ミキサー Fin < 14 MHz

LO – デジタル

LO はローカル オシレータ信号端子です。この信号は、ミキサーのサンプリング クロックとしての役目をします。LO 信号は、Fin 信号と混合され、Fout 信号を生成します。乗算ミキサー モードの場合、LO クロック信号は 50 % のデューティ・サイクルが必要です。

LO 周波数は、以下のように制限されています。

- 乗算 (アップ) ミキサー LO < 1 MHz
- サンプル (ダウン) ミキサー LO < 4 MHz

Vref – アナログ

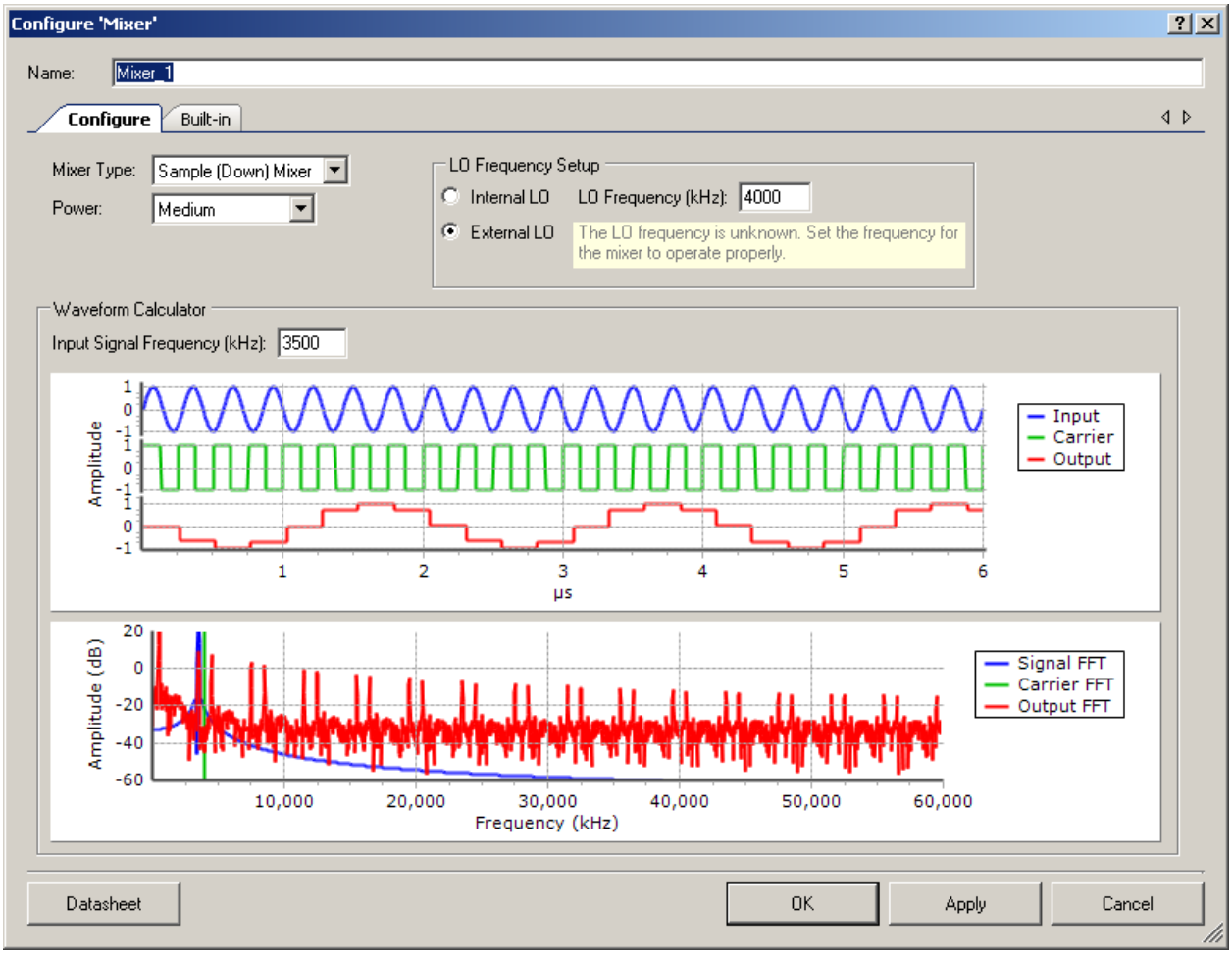
Vref は基準電圧の入力端子です。基準電圧は、PSoC 内部基準ソース、内部 VDAC 値、または外部信号のいずれかにすることができます。

Fout – アナログ

Fout は出力信号端子です。Fout 信号は、Fin と LO 信号の混合動作の合成信号です。

コンポーネント・パラメータ

Mixer コンポーネントを設計上にドラッグし、ダブルクリックして **Configure**(設定) ダイアログを開きます。



Mixer Type (ミキサータイプ)

ミキサー SC/CT ブロックの設定モードを決定します。以下の 2 つのミキサーに対応しています。**乗算 (アップ) ミキサー** と **サンプル (ダウン) ミキサー**。

Power (消費電力)

ミキサーの初期ドライブ パワーを設定します。電源は、入力信号の変化にミキサーが反応する速度を決定します。以下の 4 つの電源設定があります。**Minimum**(最小)、**Low**(低)、**Medium**(中) (デフォルト)、**High**(高)。**Low** 電源設定は、最遅応答時間になり、**High** 電源設定は最速応答時間になります。

LO 周波数セットアップ

Mixer は、クロック ソース外部からコンポーネント (**外部 LO**) に接続して、それ自身のクロック (**内部 LO**) を設定することができます。LO が外部の場合、アップ ミキサーに 50% デューティ・サイクルを共有する必要があります (ダウン ミキサーにはこの要件に該当しません)。LO が内部の場合、コンポイーネントは、アップミキサーの 50 % デューティ・サイクルで目的のクロック周波数を取得します。これは、クロック分周器の計算に影響します。ミキサーをアップからダウンへ、またはその逆に変更する場合、アップ モードでミキサーが正常に動作続けるようにクロック パラメータを変更する必要があります。

LO Frequency(LO 周波数)

LO Frequency Setup(LO 周波数セットアップ) が **Internal LO**(内部 LO) へ設定される場合に、クロック周波数を設定します。アップ モードの場合、ミキサーの終端抵抗には、性能を最適化する動作周波数によって切り替えられる値はあります。低 **LO 周波数**値は、高内部抵抗値を使用することができ、モジュール性能をいくぶん向上させることができます。

LO ソースが**外部 LO** に設定する場合、外部クロックの周波数を設定する必要があります (クロック ソース または デジタル ブロック ソース)。

リソース

	デジタルブロック					API メモリ(バイト)		
アナログブロック	データパス	マクロセル	状態レジスタ	制御レジスタ	Counter7	フラッシュ	RAM	ピン(外部入出力ごと)
固定 SC/CT ブロック 1 つ	該当せず	該当せず	該当せず	該当せず	該当せず	297	2	4

ミキサーは任意の SC/CT ブロックを使用します。

アプリケーション プログラミング インタフェース

アプリケーション・プログラミング・インターフェース (API) ルーチンにより、ソフトウェアを使用してコンポーネントを設定できます。次の表では、各関数をリストし、関数を簡単に説明します。続くセクションでは、各関数について詳しく説明します。

デフォルトでは、PSoC Creator はインスタンス名「Mixer_1」を特定設計上のコンポーネントの最初のインスタンスに割り当てます。コンポーネントのインスタンス名称は、識別子の文法ルールに従って固有の名前に変更できます。インスタンス名は、コンポーネントに関連付けられるすべてのグローバル関数名、変数、定数記号の接頭辞になります。便宜上、以下の表では「Mixer」というインスタンス名を使用しています。

関数	説明
Mixer_Start()	ミキサーに電源を入れます。
Mixer_Stop()	ミキサーの電源を切ります。
Mixer_SetPower()	ドライブ パワーを 4つのレベルのいずれかに設定します。
Mixer_Sleep()	動作を停止し、ユーザ構成を保存します。
Mixer_Wakeup()	ユーザ構成を復元し、イネーブルにします。
Mixer_Init()	デフォルトのミキサー設定を初期化、または復元します。
Mixer_Enable()	ミキサーを有効にします。
Mixer_SaveConfig()	空の関数。将来使用するために予約されています。
Mixer_RestoreConfig()	空の関数。将来使用するために予約されています。

グローバル変数

変数	説明
Mixer_initVar	ミキサーが初期化されているかどうかを示します。変数は、0 に初期化され、最初に Mixer_Start() が呼び出されると 1 に設定されます。これにより、コンポーネントは Mixer_Start() ルーチンへの最初の呼び出し後、再初期化せずに再起動できます。 コンポーネントの初期化が必要な場合、Mixer_Init() 関数を、Mixer_Start() または Mixer_Enable() 関数の前に呼び出します。

void Mixer_Start(void)

説明: コンポーネントの初期化に必要なすべてを実行し、ブロックへのパワーを有効にします。ルーチンが最初に実行されると、入力とフィードバック抵抗値がデザインで選択された動作モードに設定されます。Mixer_Stop() 呼び出し後、ミキサーを再起動するための呼び出されると、現在のパラメータ設定はそのままになります。

パラメータ: なし

返り値: なし

副作用: なし

void Mixer_Stop(void)

説明: Mixer ブロックをオフにします。

パラメータ: なし

返り値: なし

副作用: ミキサー タイプや電源設定には影響しません

void Mixer_SetPower(uint8 power)

説明: ドライブ パワーを 4つのレベル (最小、低、中、高) のいずれかに設定します。

パラメータ: uint8 power: 有効な電源設定については、以下の表を参照してください。

電源設定	注記
Mixer_MINPOWER	最低アクティブ消費電力と最遅反応時間
Mixer_LOWPOWER	低消費電力と速度
Mixer_MEDPOWER	中消費電力と速度
Mixer_HIGHPOWER	高アクティブ消費電力と高速反応時間

返り値: なし

副作用: なし

void Mixer_Sleep(void)

説明: これは、コンポーネントのスリープを準備するのに推奨される API です。Mixer_Sleep() API は、現在のコンポーネントの状態を保存します。次に、Mixer_Stop() 関数、Mixer_SaveConfig() の順に呼び出して、ハードウェア設定を保存します。

Mixer_Sleep() 関数を、CyPmSleep() または CyPmHibernate() 間すの呼び出し前に呼び出します。電源管理関数については、PSoC Creator *System Reference Guide* を参照してください。

パラメータ: なし

返り値: なし

副作用: なし

void Mixer_Wakeup(void)

説明: Mixer_Sleep() が呼び出された時の状態にコンポーネントを復元する任意の API です。
Mixer_Wakeup() 関数は、設定を復元するために Mixer_RestoreConfig() 関数を呼び出します。
Mixer_Sleep() 関数が呼び出される前にコンポーネントがイネーブルになっている場合は、
Mixer_Wakeup() 関数がコンポーネントを再度イネーブルにします。

パラメータ: なし

返り値: なし

副作用: 最初に Mixer_Sleep() または Mixer_SaveConfig() 関数を呼び出すことなく Mixer_Wakeup() 関数を呼び出すと、予期されない振る舞いにつながる可能性があります。

void Mixer_Init(void)

説明: カスタマイザの [Configure] (設定) ダイアログの設定に従って、コンポーネントを初期化または復元します。Mixer_Start() API が Mixer_Init() 関数を呼び出すので、この関数を呼び出す必要はありません。これはコンポーネントの動作を開始する際に推奨される方法です。

パラメータ: なし

返り値: なし

副作用: 全レジスタは、カスタマイザの [Configure] (設定) ダイアログの設定に従って、値が設定されます。

void Mixer_Enable(void)

説明: ハードウェアの使用を開始し、コンポーネントの動作を開始します。Mixer_Start() API が Mixer_Enable() 関数を呼び出すので、この関数を呼び出す必要はありません。これはコンポーネントの動作を開始する際に推奨される方法です。

パラメータ: なし

返り値: なし

副作用: なし

void Mixer_SaveConfig(void)

説明: 空の関数。将来使用するために予約されています。

パラメータ: なし

返り値: なし

副作用: なし

void Mixer_RestoreConfig(void)

説明: 空の関数。将来使用するために予約されています。

パラメータ: なし

返り値: なし

副作用: なし

ファームウェア・ソースコードのサンプル

PSoC Creator は、[Find Example Project（サンプルプロジェクトを検索）] ダイアログに多数のサンプルプロジェクトを提供しており、そこには回路図およびサンプル コードが含まれています。コンポーネント固有の例を見るには、[Component Catalog] または回路図に置いたコンポーネント インスタンスからダイアログを開きます。一般例については、[Start Page] または **[File（ファイル）]** メニューからダイアログを開きます。必要に応じてダイアログにある **Filter Options** を使用し、選択できるプロジェクトのリストを絞り込みます。

詳しくは、PSoC Creator ヘルプの「Find Example Project（サンプルプロジェクトを検索）」を参照してください。

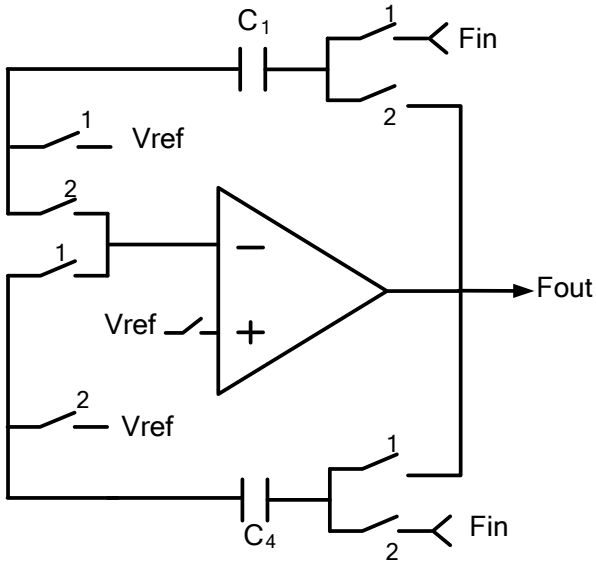
機能設定

Mixer 関数は PSoC SC/CT ブロックを使用して実行されます。離散時間のダウン ミキサーは 、スイッチド キャパシティ モードを使用して実行されます。乗算ミキサーは、 連続時間ブロック モードを使用します。

離散時間ダウン ミキサー

図 1 は離散時間ミキサーの内部設定配線概略図です。

図 1. 離散時間サンプル・アンド・ホールド ミキサー配線概略図



NRZ (non-return-to-zero) サンプル・アンド・ホールドは、2 つのコンデンサ間の積分コンデンを切り替えてアクティブにします。他が増幅器を介して積算されるのに対して、図 1 の C_1 または C_4 は入力信号を常にサンプリングすることができます。Fin 信号は、F_{IN} 信号周波数以下のレートでサンプリングされます。ミキサー コンポーネントは、F_{OUT} が入力クロックの立ち上がりエッジの新しい値で積算されるように設定されます。

LO サンプル クロック周波数が F_{IN} 信号周波数の 1/2 以上の場合、出力は入力と LO 周波数 + エイリアシング コンポーネント間の差です。サンプル クロック周波数が F_{IN} s 信号周波数の 1/2 以下の場合、出力は入力と F_{IN} 信号周波数以下の LO 周波数の最大整数の倍数の差です。

特定の入力キャリア周波数 (F_{IN}、サンプル LO クロック周波数、F_{CLK}) は、目的の出力周波数をシステムへ提供するために選択することができます。

F_{CLK} が 4 MHz 以下で、F_{IN} が 14 MHz の場合:

$$\frac{2N-1}{2}F_{CLK} < F_{IN} < N \times F_{CLK} \text{ の場合の} \qquad F_{OUT} = N \times F_{CLK} - F_{IN} \qquad \text{式 1}$$

$$N \times F_{CLK} < F_{IN} < \frac{2N+1}{2}F_{CLK} \text{ の場合の} \qquad F_{OUT} = F_{IN} - N \times F_{CLK} \qquad \text{式 2}$$

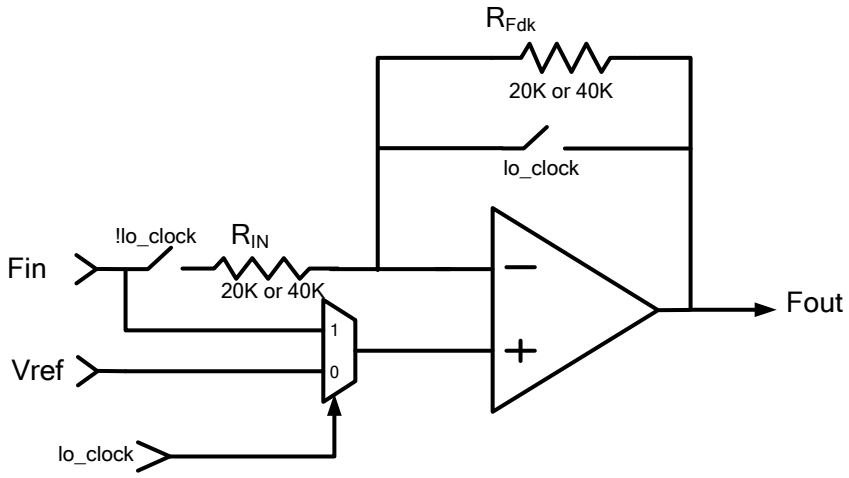
式 1 と式 2 は以下のように要約できます。

$$F_{OUT} = abs(N \times F_{CLK} - F_{IN}) \qquad \text{式 3}$$

連続時間アップ ミキサー

図 2 は連続時間ミキサーの内部設定配線概略図です。

図 2. 連続時間ミキサー設定配線概略図



このモードでは、オペアンプは、1 の反転 PGA ゲインと非反転ユニティ ゲイン バッファ間を切り替えるために LO 入力信号を使用する PGA として設定されます。出力信号には LO 周波数パルスの奇数高調波の $F_{CLK} \pm F_{IN}$ パルス タームとマイナスの入力信号周波数の周波数コンポーネントが含まれています。$3 \times F_{CLK} \pm F_{IN}$、$5 \times F_{CLK} \pm F_{IN}$, $7 \times F_{CLK} \pm F_{IN}$ など。

$$F_{OUT} = N \times F_{CLK} \pm F_{IN}$$ 奇数値の N 式 4

周波数プランニング

目的の F_{OUT} を有効にするには、適切な周波数プランニングが必要です。設計全般のリソースのクロックを慎重に制御する必要があります。

PSoC 3 用 DC 電気的特性と AC 電気的特性

次の値は予想されるパフォーマンスを示唆したもので、初期の特性データに基づいています。以下の表で指定されていない場合は、すべて $_A$ = 25 °C, V_{DD} = 5.0 V、消費電力高、オペアンス バイアス低、出力基準 1.024 V です。

ミキサーの DC 仕様

パラメータ	説明	条件	Min	Typ	Max	単位
V_{OS}	入力オフセット電圧		–	–	10	mV
	静止状態の電流		–	0.9	2	mA

ミキサーの AC 仕様

パラメータ	説明	条件	Min	Typ	Max	単位
F_{LO}	ローカル発振器周波数	ダウン ミキサー モード	–	–	4	MHz
F_{IN}	入力信号周波数	ダウン ミキサー モード	–	–	14	MHz
F_{LO}	ローカル発振器周波数	アップ ミキサー モード	–	–	1	MHz
F_{IN}	入力信号周波数	アップ ミキサー モード	–	–	1	MHz
SR	スルー レート		3	–	–	V/µs

PSoC 5 の DC および AC 電気特性

次の値は予想されるパフォーマンスを示唆したもので、初期の特性データに基づいています。以下の表で指定されていない場合は、すべて $_A$ = 25 °C, V_{DD} = 5.0 V、消費電力高、オペアンス バイアス低、出力基準 1.024 V です。

ミキサーの DC 仕様

パラメータ	説明	条件	Min	Typ	Max	単位
V_{OS}	入力オフセット電圧		–	–	26	mV
	静止状態の電流		–	0.9	2	mA
G	ゲイン		–	0	–	dB

ミキサーの AC 仕様

パラメータ	説明	条件	Min	Typ	Max	単位
F_{LO}	ローカル発振器周波数	ダウン ミキサー モード	–	–	4	MHz
F_{IN}	入力信号周波数	ダウン ミキサー モード	–	–	14	MHz
F_{LO}	ローカル発振器周波数	アップ ミキサー モード	–	–	1	MHz
F_{IN}	入力信号周波数	アップ ミキサー モード	–	–	1	MHz
SR	スルー レート		3	–	–	V/µs

コンポーネントの変更

ここでは、過去のバージョンからコンポーネントに加えられた主な変更を示します。

バージョン	変更の説明	変更の理由 / 影響
1.80	ウィンドウ ラベルの設定と異なる DPI 設定全体の制御のオーバーラップを防ぐためにカスタマイザを更新。	旧バージョンの Mixer でオーバーラップされていたラベルとテキスト。
	LO と信号周波数の値を正しく入力できるようにカスタマイザを更新	無効な周波数が LO と信号周波数に入力されると、カスタマイザがユーザーの入力に応答しなくなる。
1.70	Mixer_Stop() API を PSoC 5 用に変更。	PSoC 5 と併用する場合、コンポーネントの停止時に独立したアナログ信号に影響を与えることを防ぐには、変更が必要です。
	Mixer Response GUI の実施	ユーザーに Mixer の性能を理解させるため。
	データシートに PSoC 5 特性データを追加	
1.60	コンポーネント カスタマイザから VDDA パラメータを削除	コンポーネントの VDDA 設定は、複数のコンポーネントで不必要。パラメータは削除され、コンポーネントは DWR 内の VDDA を最小にして、必要に応じて自動的にポンプを有効にするようにグローバル設定にクエリする。
	GUI 設定エディタを追加	以前の設定ウィンドウは、使用しやすい十分な情報がありませんでした。
	LO - ローカル オシレータが正常に有効になります	コンポーネントの前のバージョンではローカル オシレータが正常に有効になりませんでした。
	データシートに特性データを追加	
	データシートのマイナーな編集と更新	
1.50	Sleep/Wakeup (スリープ/ウェイクアップ) と Init/Enable (初期化/イネーブル) API を追加。	ローパワー・モードをサポートし、ほとんどのコンポーネントの初期化とイネーブル化の制御を分離する共通インターフェースを提供するため。
	シンボルと Configure (設定) ダイアログが更新されました。	企業標準に準拠するため。

Copyright © 2005-2012 Cypress Semiconductor Corporation 本文書に記載される情報は、予告なく変更される場合があります。Cypress Semiconductor Corporation は、サイプレス製品に組み込まれた回路以外のいかなる回路を使用することに対しても一切の責任を負いません。特許又はその他の権限下で、ライセンスを譲渡又は暗示することもありません。サイプレス製品は、サイプレスとの書面による合意に基づくものでない限り、医療、生命維持、救命、重要な管理、又は安全の用途のために仕様することを保証するものではなく、また使用することを意図したものでもありません。さらにサイプレスは、誤動作や故障によって使用者に重大な傷害をもたらすことを合理的に予想される、生命維持システムの重要なコンポーネンツとしてサイプレス製品を使用することを許可していません。生命維持システムの用途にサイプレス製品を供することは、製造者がそのような使用におけるあらゆるリスクを負うことを意味し、その結果サイプレスはあらゆる責任を免除されることを意味します。

PSoC Designer™及び Programmable System-on-Chip™は、Cypress Semiconductor Corp.の商標、PSoC®は同社の登録商標です。本文書で言及するその他全ての商標又は登録商標は各社の所有物です。

全てのソースコード(ソフトウェア及び/又はファームウェア)は Cypress Semiconductor Corporation (以下「サイプレス」)が所有し、全世界(米国及びその他の国)の特許権保護、米国の著作権法並びに国際協定の条項により保護され、かつそれらに従います。サイプレスが本書面によるライセンシーに付与するライセンスは、個人的、非独占的かつ譲渡不能のライセンスであって、適用される契約で指定されたサイプレスの集積回路と併用されるライセンシーの製品のみをサポートするカスタムソフトウェア及び/又はカスタムファームウェアを作成する目的に限って、サイプレスのソースコードの派生著作物を複製、使用、変更、そして作成するためのライセンス、並びにサイプレスのソースコード及び派生著作物をコンパイルするためのライセンスです。上記で指定された場合を除き、サイプレスの書面による明示的な許可なくして本ソースコードを複製、変更、変換、コンパイル、又は表示することは全て禁止されます。

免責条項:サイプレスは、明示的又は黙示的を問わず、本資料に関するいかなる種類の保証も行いません。これには、商品性又は特定目的への適合性の黙示的な保証が含まれますが、これに限定されません。サイプレスは、本文書に記載される資料に対して今後予告なく変更を加える権利を留保します。サイプレスは、本文書に記載されるいかなる製品又は回路を適用又は使用したことによって生ずるいかなる責任も負いません。サイプレスは、誤動作や故障によって使用者に重大な傷害をもたらすことが合理的に予想される生命維持システムの重要なコンポーネンツとしてサイプレス製品を使用することを許可していません。生命維持システムの用途にサイプレス製品を供することは、製造者がそのような使用におけるあらゆるリスクを負うことを意味し、その結果サイプレスはあらゆる責任を免除されることを意味します。

ソフトウェアの使用は、適用されるサイプレスソフトウェアライセンス契約によって制限され、かつ制約される場合があります。