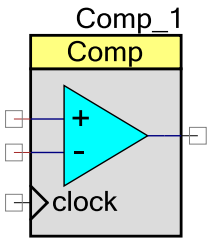
コンパレータ (Comp)
1.80

特長



- 低入力オフセット
- ユーザが調整できるオフセット較正
- 複数の速度モード
- 低消費電力モード
- デジタルロジックブロックまたはピンに接続可能な出力
- 反転可能な出力極性
- スリープ中に設定変更が可能な動作モード

概要

コンパレータ (Comp) コンポーネントは、2 つのアナログ入力電圧を比較するハードウェアソリューションです。出力はソフトウェアで読み取られるか、別のコンポーネントにデジタル配線で接続されます。3 つの動作速度で、動作速度と電力消費を最適化することができます。リファレンス電圧または外部電圧はいずれかの入力に接続できます。

また、**Polarity** パラメータを使用して、コンパレータの出力を反転することもできます。

コンパレータの用途

コンパレータを使用することで、ADC よりも迅速に 2 つの電圧を比較することができます。ソフトウェアで ADC を使用して複数の電圧レベルを比較することができますが、迅速な応答が必要となるアプリケーションや、あまりソフトウェアに介入させたくない場合は、このコンパレータが良い選択です。適用例として、CapSense®、電源、アナログレベルからデジタル信号への単純な変換が挙げられます。

一般的な設定は、電圧 DAC を反転入力端子に接続して、調整可能なコンパレータを作成することです。

入出力の接続

このセクションでは、コンパレータの入出力接続について説明します。I/O 項目のアスタリスク (*) はその I/O が、説明に挙げられた条件において、回路シンボルに表示されない場合があることを示します。

非反転入力 – アナログ

この入力は、通常は比較対象となる電圧に接続されます。アナログ グローバル経由で GPIO および内部信号、リファレンスの選択までルーティングすることができます。

反転入力 – アナログ

この入力は、通常はリファレンス電圧に接続されます。アナログ グローバル経由で GPIO および内部信号、リファレンスの選択までルーティングすることができます。

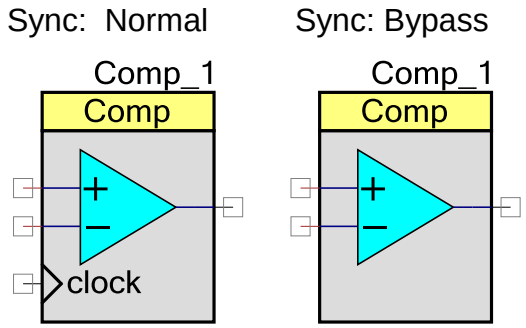
コンパレータ出力 – デジタル出力

比較出力です。Non-Inverting 設定では、非反転入力電圧が反転入力電圧よりも大きい場合、この出力がハイレベルになります。Polarity を Inverting に設定していると、反転入力電圧が非反転入力電圧よりも大きい場合、出力がハイレベルになります。出力はデジタルインターコネクトおよび割り込み構造にルーティングできます。

clock – デジタル入力 *

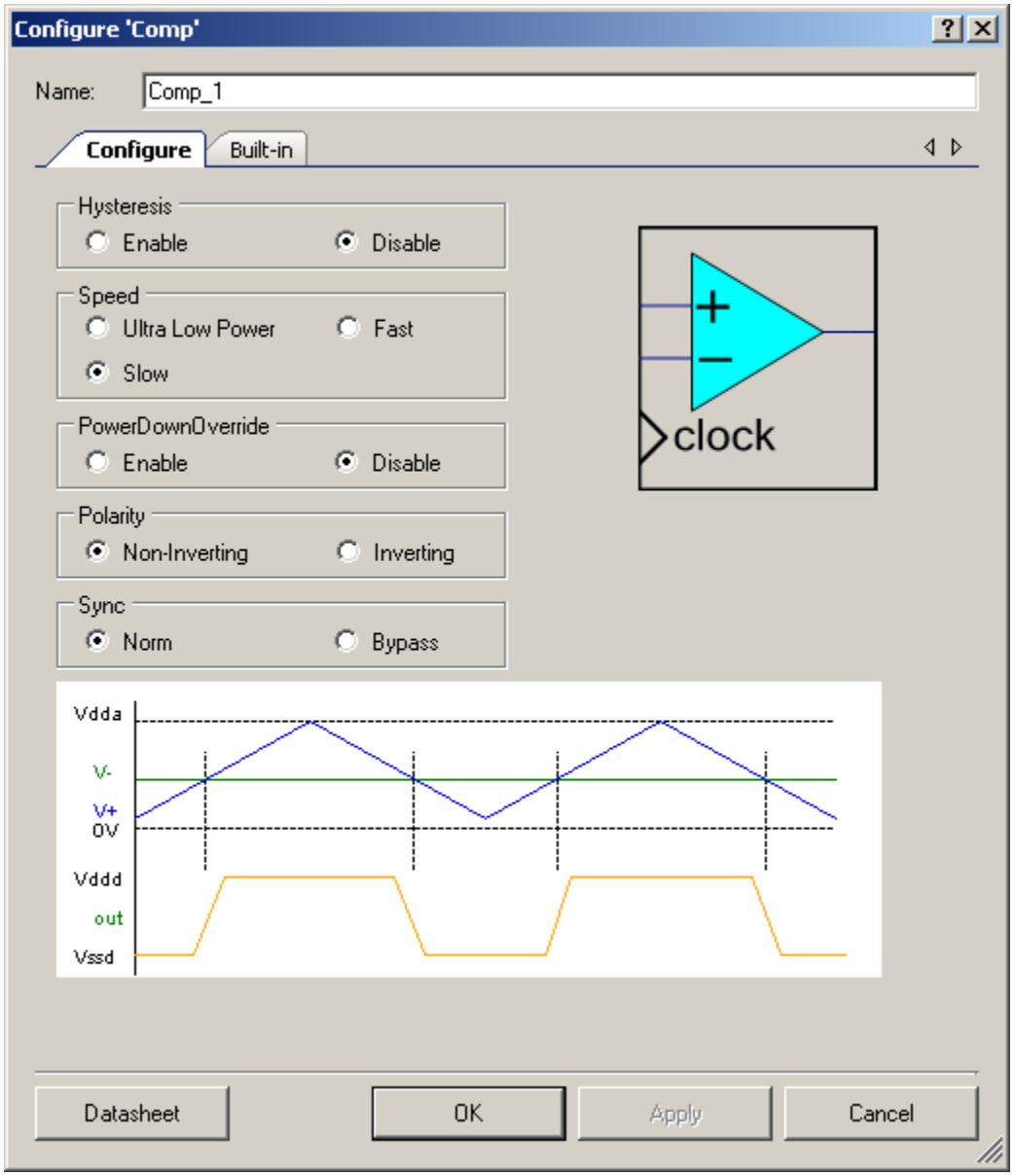
Sync パラメータが **Normal** に設定されている場合、コンパレータ出力は入力クロックの立ち上がりエッジに同期されます。これにより、コンパレータ出力はクロックの立ち上がりエッジで強制的にサンプリングされます。

Sync パラメータが **Bypass** に設定されている場合、出力は同期されず、クロック入力端子はコンポーネント シンボルに表示されなくなります。



コンポーネント パラメータ

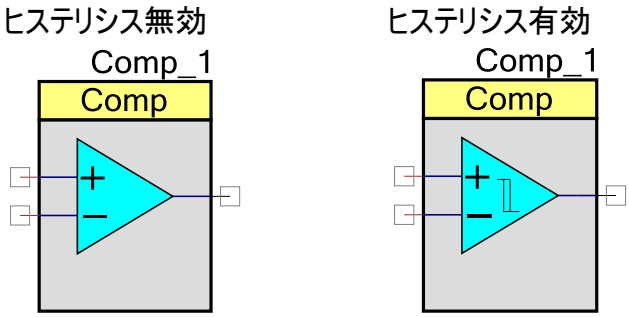
コンパレータを回路図にドラッグし、ダブルクリックして **Configure** ダイアログを開きます。



コンパレータには次のパラメータがあります。

Hysteresis

このパラメータを使用して、約 10mV のヒステリシスをコンパレータに追加することができます。これにより、電圧をゆっくり変化させたり、2 つの入力電圧がほぼ等しい場合に、ややノイズが多い電圧によってコンパレータの出力に変動が生じないようにすることができます。



Speed

このパラメータで、動作速度に対する電力消費を最適化できます。

速度	説明
Ultra Low Power	この設定は非常に電力消費が低いアプリケーションで使用します。
Slow (初期設定)	この設定は80nsよりも遅い応答が必要となる信号で使用します。
Fast	この設定は80nsよりも速い応答が必要となる信号で使用します。

PowerDownOverride

PowerDownOverride パラメータを有効にすると、スリープ モードでもコンパレータがアクティブ状態のままになります。**PowerDownOverride** オプションが有効になっていると、自動的に電源モードが Ultra Low Power に設定され、残りの電源オプションは利用できなくなります。これは、スリープモードのコンパレータでは、Ultra Low Power が唯一の有効な電力モードであるからです。

注 このパラメータは PSoC 3 シリコンでのみ有効です。PSoC 5 シリコンでは、この機能はサポートされておらず、GUI オプションは利用できません。

Polarity

このパラメータを使用して、コンパレータの出力を反転します。これは、コンパレータからの反転信号が必要となる周辺機器で便利です。パワー マネージャに表示される、ソフトウェア API およびコンパレータ出力から返されるサンプル信号の状態は、このパラメータによる影響を受けません。(*System Reference Guide* の Alt Active and Sleep に関するセクションを参照)

注 コンパレータの反転ロジックは UDB を使用して実装されています。

極性	説明
Inverting	非反転入力が反転入力より小さい場合に、出力がハイレベルになります。
Non-Inverting (初期設定)	非反転入力が反転入力より大きい場合に、出力が ハイレベル になります。

Sync

このパラメータにより、出力のクロックとの同期およびコンパレータ出力への直接接続のいずれかを選択します。**Norm** が選択されている場合、クロック入力の立ち上がりエッジで出力が変わります。

Sync	説明
Norm (初期設定)	コンパレータ出力をクロック入力と同期します。
Bypass	アナログ コンパレータを出力信号に直接接続します。

リソース

アナログ ブロック	デジタル ブロック					API メモリ (バイト)		ピン (外部入出力ごと)
	データパス	マクロセル	ステータス レジスタ	コントロール レジスタ	Counter7	フラッシュ	RAM	
コンパレータ固定ハードウェア *	該当せず	該当せず	該当せず	該当せず	該当せず	597	2	3

*コンパレータ コンポーネントはアナログ コンパレータ ブロックを 1 つ使用します。

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。次の表は、各関数へのインタフェースを示しています。その次のセクションでは、各関数について詳しく説明します。

初期設定では、PSoC Creator は、ユーザの回路図に最初に配置されたコンポーネントのインスタンス名として "Comp_1"を割り当てます。インスタンスの名称は、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、すべてのグローバル関数名、変数名、定数名のプリフィックスになります。便宜上、次の表では "Comp"というインスタンス名を使用します。

関数	機能
Comp_Start()	コンパレータをConfigureダイアログで設定した値に初期化します。

関数	機能
Comp_Stop()	コンパレータをオフにします。
Comp_SetSpeed()	コンパレータの速度を設定します。
Comp_ZeroCal()	コンパレータの入力オフセットを0にします。
Comp_GetCompare()	比較結果を返します。
Comp_LoadTrim()	コンパレータのトリムレジスタに値を書き込みます。
Comp_Sleep()	コンパレータの動作を停止し、ユーザ設定を保存します。
Comp_Wakeup()	ユーザ設定を復元し、有効にします。
Comp_Init()	初期化もしくは初期設定のコンパレータ設定を復元します。
Comp_Enable()	コンパレータを有効にします。
Comp_SaveConfig()	空の関数。将来使用するために予約されています。
Comp_RestoreConfig()	空の関数。将来使用するために予約されています。
Comp_PwrDwnOverrideEnable()	スリープモードでコンパレータの動作を有効にします。PSoC 3 シリコンでのみ有効です。
Comp_PwrDwnOverrideDisable()	スリープモードでコンパレータの動作を無効にします。PSoC 3 シリコンでのみ有効です。

グローバル変数

変数	説明
Comp_initVar	コンパレータが初期化されているかを示します。変数は 0 に初期化され、Comp_Start() が最初に呼び出されたときに 1 にセットされます。これで、Comp_Start() ルーチンを一度呼び出した後に再初期化を行うことなく、コンポーネントを再起動できます。 コンポーネントの再初期化が必要な場合には、Comp_Start() または Comp_Enable() 関数の前に Comp_Init() 関数を呼び出すことができます。

void Comp_Start(void)

機能: 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。Comp_Start() は initVar 変数を設定し、Comp_Init() 関数を呼び出して、Comp_Enable() 関数を呼び出します。

パラメータ: なし

返り値: なし

注意事項: initVar 変数がすでに設定されている場合は、この関数は Comp_Enable() 関数を呼び出すだけです。

void Comp_Stop(void)

機能: コンパレータを無効にし、オフにします。

注 PSoC 3 ES2 および PSoC 5 シリコンでこの API を使用することは推奨されません。これらのデバイスは、電源が切れている場合、アナログリソースへの接続が不安定になる欠陥があります。不安定な状態とは、そのリソースを使用しているコンポーネントが停止した際に、サイレントな欠陥 (例:アナログ コンポーネントの予期しない不良な結果) という形で現れます。このシリコンを使用する場合、必ずすべてのアナログコンポーネントに通電する必要があります (それぞれの _Start() API の呼び出しによる。例:Comp_Start())。Comp_Stop() API を呼び出さないでください。

パラメータ: なし

返り値: なし

注意事項: なし

void Comp_SetSpeed(uint8 speed)

機能: この関数で、コンパレータの 3 つの速度モードのいずれかを選択します。速いモードほどコンパレータの電力消費も増加します。

パラメータ: uint8 speed: 速度パラメータ、有効な設定を次の表で参照してください。

速度	説明
Comp_LOWPOWER	この設定は消費電力が非常に低いアプリケーションで使用します
Comp_SLOWSPEED	この設定は80nsよりも遅い応答が必要となる信号で使用します
Comp_HIGHSPEED	この設定は80nsよりも速い応答が必要となる信号で使用します

返り値: なし

注意事項: なし

uint8 Comp_ZeroCal(void)

機能: 入力オフセットのカスタム較正を実行し、特定の条件下 (コンパレータのリファレンス電圧、電源電圧、動作温度) で誤差を最小限に抑えます。

オフセット較正を実行している間は、コンパレータが使用される範囲のリファレンス電圧をコンパレータの反転入力をかける必要があります。較正の実行中は、コンパレータコンポーネントを Fast または Slow 操作に設定する必要があります。コンパレータが Low Power モードに設定されていると、較正が正しく行なわれません。

パラメータ: なし

返り値: uint8: オフセット較正が完了した後のコンパレータのトリムレジスタの値。

この値は Comp_LoadTrim() API ルーチンの入力パラメータと同じ形式です。コンパレータのトリムレジスタの説明は、*PSoC® 3*、*PSoC® 5 Architecture TRM* を参照してください。

注意事項: 較正中は、コンパレータ出力の動作にエラーがみられる場合があります。

較正中に、コンパレータの非反転入力のアナログ内部配線スイッチが再構成されます。この再構成により、コンパレータの非反転入力に接続されている他のコンポーネントのアナログ信号内部配線に影響を及ぼす場合があります。

較正が完了すると、すべての内部配線およびコンパレータの設定レジスタが較正を行なう前の状態に復元されます。

uint8 Comp_GetCompare(void)

機能: 非反転入力に接続している電圧が反転入力電圧よりも大きい場合、この関数は0ではない値を返します。この値は Polarity パラメータに影響を及ぼしません。この値は常に非反転状態を反映します。

パラメータ: なし

返り値: uint8: コンパレータの出力状態です。非反転入力電圧が反転入力電圧よりも大きい場合は0以外の値。それ以外の場合は0を返します。

注意事項: なし

void Comp_LoadTrim(uint8 trimVal)

機能: この関数は、コンパレータのトリムレジスタに値を書き込みます。

パラメータ: uint8 trimVal: コンパレータのトリムレジスタに保存される値です。

この値は Comp_ZeroCal() API ルーチンにより返されるパラメータと同じ形式です。コンパレータのトリムレジスタの説明は、*PSoC® 3*、*PSoC® 5 Architecture TRM* を参照してください。

返り値: なし

注意事項: なし

void Comp_SaveConfig(void)

機能: この関数は、コンポーネントの設定と保持されないレジスタを保存します。この関数は、Configureダイアログで定義されている、または適切なAPIで変更される、現在のコンポーネントパラメータも保存します。この関数は、Comp_Sleep() 関数に呼び出されます。

パラメータ: なし

返り値: なし

注意事項: 空の関数。将来の使用のために実装されました。この関数を呼び出しても何もしません。

void Comp_RestoreConfig(void)

機能: この関数は、コンポーネントの設定と非保持レジスタを復元します。この関数はまた、コンポーネントのパラメータを Comp_Sleep() 関数を呼び出す前の状態に復元します。

パラメータ: なし

返り値: なし

注意事項: 空の関数。将来の使用のために実装されました。この関数を呼び出しても何もしません。

void Comp_Sleep(void)

機能: 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ルーチンです。Comp_Sleep() ルーチンは現在のコンポーネント状態を保存します。その後、Comp_Stop() 関数を呼び出し、Comp_SaveConfig() を呼び出して、ハードウェア設定を保存します。

CyPmSleep() または CyPmHibernate() 関数を呼び出す前に Comp_Sleep() 関数を呼び出します。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

注意事項: なし

void Comp_Wakeup(void)

機能: これは、コンポーネントを Comp_Sleep() が呼び出されたときの状態に復元する場合に推奨されるルーチンです。Comp_Wakeup() 関数は、設定を復元するために Comp_RestoreConfig() 関数を呼び出します。Comp_Sleep() 関数が呼び出される前にコンポーネントが有効になった場合、Comp_Wakeup() 関数がコンポーネントを再度有効にします。

パラメータ: なし

返り値: なし

注意事項: 最初に Comp_Sleep() または Comp_SaveConfig() 関数を呼び出すことなく Comp_Wakeup() 関数を呼び出すと、予期しない動作を引き起こす場合があります。

void Comp_PwrDwnOverrideEnable(void)

機能: これはパワーダウンオーバーライド機能です。この関数はスリープモード中でもコンポーネントをアクティブに保ちます。この API を呼び出す前に、Comp_LOWPOWER パラメータで Comp_SetPower() API を呼び出し、コンパレータの電源モードを Ultra Low Power に設定する必要があります。これは、スリープモードのコンパレータでは、Ultra Low Power が唯一の有効な電力モードであるからです。

Comp_PwrDwnOverrideEnable() 関数は PSoC 3 シリコンでのみ有効です。PSoC 5 シリコンでは使用できません。

パラメータ: なし

返り値: なし

注意事項: なし

void Comp_PwrDwnOverrideDisable(void)

機能: これはパワーダウンオーバーライド機能です。この関数は、スリープモード中でもコンパレータを非アクティブに保ちます。この API は PSoC 3 シリコンでのみ使用でき、PSoC 5 シリコンでは使用できません。

パラメータ: なし

返り値: なし

注意事項: なし

void Comp_Init(void)

機能: Configureダイアログで設定した値にコンポーネントを初期化または復元します。Comp_Start() ルーチンが Comp_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

注意事項: 全レジスタは、Configureダイアログで設定した値に設定されます。

void Comp_Enable(void)

機能: 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。Comp_Start() ルーチンが Comp_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

注意事項: 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 ダイアログに、回路図およびサンプルコードを含む多くのサンプルプロジェクトを提供しています。コンポーネント特有のサンプルを見るには、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。一般的なサンプルについては、Start Page または **File** 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 を参照してください。

機能の詳細

コンパレータは、高ゲイン、広帯域の差動アンプです。(補償回路を取り外されたオペアンプ) コンパレータは、低入力オフセット電圧を達成するように工場で調整されています。カスタマコードの実行時に調整を行い、入力オフセットの電圧精度を改善することができます。入力段にオフセット電流を付加することで、ヒステリシスを有効にしています。ヒステリシスの公称値は 10mV(最大値は 33mV)で、コンパレータと内部配線インタフェースによる入力端子へのノイズの合計よりもはるかに大きい値です。

入力オフセット電圧は通常、コンパレータ出力が変化する時の 2 つの入力端子の電位差の絶対値で規定されます。

PSoC 3 DC/ AC 電気的特性

コンパレータは有効な電源電圧の全範囲で動作します。

コンパレータ DC 仕様

記号	項目	条件	Min	Typ	Max	単位
V_{IOFF}	Fastモードでの入力オフセット電圧	工場出荷時調整	–	2.0	10	mV
	Slowモードでの入力オフセット電圧	工場出荷時調整	–	2.0	10	mV
V_{IOFF}	Fastモードでの入力オフセット電圧[1]	カスタム調整	–	1.0	4.0	mV
	Slowモード[1]での入力オフセット電圧	カスタム調整	–	1.0	4.0	mV
V_{IOFF}	Ultra Low Power モードでの入力オフセット電圧		–	12	–	mV
V_{HYST}	ヒステリシス	ヒステリシス イネーブル モード	–	10	33	mV

[1] オンチップ コンパレータについてのカスタム調整値使用の推奨手順は、テクニカルリファレンスマニュアル(TRM)に記載されています。

記号	項目	条件	Min	Typ	Max	単位
V_{ICM}	入力同相電圧	大電流/ Fastモード	0	–	V_{DDA} – 0.1	V
		小電流/ Slowモード	0	–	V_{DDA}	V
		Ultra Low Power モード	0	–	V_{DDA} – 0.9	V
CMRR	同相信号除去比		30	60	–	dB
I_{CMP}	大電流モード/ Fastモード[2]		–	250	400	µA
	小電流モード/ Slowモード2		–	40	100	µA
	Ultra Low Power モード[2]		–	6.0	–	µA

コンパレータ AC 仕様

記号	項目	条件	Min	Typ	Max	単位
T_{RESP}	応答時間、大電流モード[2]	50mVオーバードライブ、pin-to-pin	–	80	110	ns
	応答時間、小電流モード[2]	50mVオーバードライブ、pin-to-pin	–	155	200	ns
	応答時間、Ultra Low Power モード[2]	50mVオーバードライブ、pin-to-pin	–	55	–	µs

PSoC 5 DC/ AC 電気的特性

コンパレータは有効な電源電圧の全範囲で動作します。

記号	項目	条件	Min	Typ	Max	単位
V_{IOFF}	Fastモードでの入力オフセット電圧	工場出荷時調整、Vin ≥ 0.5V	–	–	15	mV
	Slowモードでの入力オフセット電圧	工場出荷時調整、Vin ≥ 0.5V	–	–	15	mV
V_{IOFF}	Ultra Low Power モードでの入力オフセット電圧		–	±12	–	mV
V_{HYST}	ヒステリシス	ヒステリシス イネーブル モード	–	10	32	mV
V_{ICM}	入力同相電圧	大電流/ Fastモード	V_{SSA}	–	V_{DDA} – 0.1	V
		小電流/ Slowモード	V_{SSA}	–	V_{DDA}	V

[2] デバイスの特性評価に基づく値(出荷試験ではない)

記号	項目	条件	Min	Typ	Max	単位
		Ultra Low Power モード	V_{SSA}	–	V_{DDA} – 0.9	V
CMRR	同相信号除去比		–	50	–	dB
I_{CMP}	大電流モード/ Fastモード[2]		–	–	400	µA
	小電流モード/ Slowモード[3]		–	–	100	µA
	Ultra Low Power モード[3]		–	6	–	µA

コンパレータ AC 仕様

記号	項目	条件	Min	Typ	Max	単位
T_{RESP}	応答時間、大電流モード	50mVオーバードライブ、pin-to-pin	–	75	110	ns
	応答時間、小電流モード[3]	50mVオーバードライブ、pin-to-pin	–	155	200	ns
	応答時間、Ultra Low Power モード[3]	50mVオーバードライブ、pin-to-pin	–	55	–	µs

コンポーネントの変更

ここでは、前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	有効なヒステリシスの正確な波形を含む設定ウィンドウを更新しました。	有効なヒステリシスの以前の波形は、使用しやすい十分な情報がありませんでした。
	PSoC 5 DC 電気的特性と AC 電気的特性の仕様がデータシートに追加されました。	
1.70	PSoC 5 用の Comp_Stop() API の変更。	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。
	スリープ モードおよび代替アクティブ モードでコンパレータを起動ソースとして使用する際の問題を修正しました。	前のバージョンでは、スリープ モードおよび代替アクティブ モードでコンパレータを起動ソースとして使用するために、コンパレータが正しく構成されていませんでした。
	Comp_SetSpeed() API が変更され、速度設定に基づいてコンパレータ トリム値を設定しました。	コンポーネントの前のバージョンでは、速度設定に基づいてコンパレータ トリム値が適切に設定されませんでした。

[3] デバイスの特性評価に基づく値(出荷試験ではない)

バージョン	変更の説明	変更の理由 / 影響
	コンパレータ GUI の更新	PowerDownOverride オプションが有効になっているときに、電力モードを強制的に超低消費電力にします。
1.60	ヒステリシスを含む正確な波形がある設定ウィンドウを更新しました。	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。
	ヒステリシスの有効ビット設定の実装を修正しました。	ヒステリシスの有効ビットの意味が入れ替えられました。あらゆるシリコンのバージョンで、ヒステリシスが正しく有効になるように修正されました。
	データシートに特性データを追加しました。	
	データシートのマイナーな編集と更新を行いました。	
1.50.a	データシートに既知の問題と解決法を追加しました	PSoC 3 ES2 シリコンでのヒステリシスの問題の回避策を含めました。
1.50	Sleep/Wakeup と Init/Enable API を追加しました。	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有効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。
	[Configure] ダイアログのカスタマイズ インタフェースを更新しました。	更新された [Configure] ダイアログは、さらに使いやすくなりました。また、さまざまな選択に基づいてどのようにコンポーネントが変更されるかをプレビューできます。
	[Configure] ダイアログに Power Down Override パラメータを追加しました。	コンパレータがスリープ モード中でも操作できるように設定できます。
	Comp_PwrDwnOverrideEnable()/ Comp_PwrDwnOverrideDisable() API を追加しました。	コンポーネントがスリープ モード中でもアクティブ/非アクティブに保てます。

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。