ANALOG DEVICES

ADuCM36x 入門チュートリアル UG-1063

ADUCM36X 多機能ツールの入門チュートリアル

特長

- AFE ブロックをグラフィカルに設定
 - AFE ブロックの理解が容易
 - ドロップダウン・メニューによるアナログ・ブロック・レジ スタの簡単設定
 - アナログ・ブロック・レジスタ値と ADC の設定状態をわか りやすく表示
 - ダイアログ・ボックスのガイダンスによる誤設定の防止 レジスタ値の保存とロード
- ユーザー設定に応じたアナログ・ブロックの C コード生成 アナログ・デバイセズ社が提供する低レベル・ライブラリ関 数との互換性
- ノイズ解析
 - EVAL-ADuCM360QSPZ 評価ボードまたはカスタム評価ボー ドでの使用
 - AFE ブロック設定によるシステム・レベルのノイズ解析
 - 利用可能な任意の ADC の更新レートでの使用
 - ADC0 または ADC1 のいずれか、および任意の入力チャンネ ルを選択
 - sinc フィルタのシミュレーション
 - 複数の一般的な構成が事前設定済み
 - 理解が容易なフィルタのパラメータとオプション

必要な資料

ADuCM360/ADuCM361 データシート ADuCM362/ADuCM363 データシート ADuCM360/ADuCM361 ハードウェア・ユーザ・ガイド UG-457

概要

ADuCM36x 多機能ツールは、ADuCM360/ADuCM361 および ADuCM362/ADuCM363 製品をサポートし、アナログ・フロント エンド (AFE) ブロック用のグラフィカルな設定ユーティリテ ィ、Cコード・ジェネレータ、sinc フィルタ・シミュレータ、 およびノイズ性能解析機能の4つの部分で構成されています。

ADuCM36x 多機能ツールを使用すると、複雑な AFE 回路に対して迅速かつ容易に評価し、対話式で操作することができます。これにより、自動生成されたコードを使って、EVAL-ADuCM360QSPZ 評価ボードまたはカスタム評価ボードの両方で、システム・レベルの AFE 性能を検証することができます。

アナログ・デバイセズ社は、提供する情報が正確で信頼できるものであることを期していますが、その情報の利用に関して、あるいは利用によって 生じる第三者の特許やその他の権利の侵害に関して一切の責任を負いません。また、アナログ・デバイセズ社の特許または特許の権利の使用を明示 的または暗示的に許諾するものでもありません。仕様は、予告なく変更される場合があります。本紙記載の商標および登録商標は、それぞれの所有 者の財産です。※日本語版資料は REVISION が古い場合があります。最新の内容については、英語版をご参照ください。

アナログ・デバイセズ株式会社

目次

特長1
必要な資料1
概要1
改訂履歴2
ソフトウェアのクイック・スタート手順
インストールの開始3
インストールされたフォルダ3
UART ポート情報3
ディスプレイ3
ソフトウェア機能5
デバイスの選択5
入力範囲5
AVDD6
ADC0 (VREF) & ADC1 (VREF)6

レジスタ	6
チャンネル選択	6
診断電流の選択	6
ゲイン設定	
動作モードの選択	
フィルタの選択	
リファレンス・セクション	11
リファレンス・バッファ	11
バイポーラ/ユニポーラ・モードの選択	11
励起電流の選択	11
保存/ロードの設定	11
ノイズ解析	11
コードの生成	12

改訂履歴

12/2016—Revision 0: Initial Version

5088-

ソフトウェアのクイック・スタート手順 インストールの開始

インストール・プロセスを開始するには、ADuCM36x Tool フ オルダを開き、setup.exe をダブルクリックします。

Organize * Include	in library * Share with * Burn	New folder		
🔆 Favorites	Name	Date modified	Туре	Size
E Desktop	bin bin	7/8/2016 1:47 PM	File folder	
🎉 Downloads	🎉 license	7/0/2016 1:47 PM	File folder	
💹 Recent Places	🕌 supportfiles	7/0/2016 1:40 PM	File folder	
	idist.id	7/8/2016 1:48 PM	ID File	1 KB
词 Libraries	🚽 setup.exe	11/18/2015 4:37 PM	Application	1,385 KB
Documents	2 setup.ini	7/8/2016 1:48 PM	Configuration sett	39.KB
J Music				

図 1. ADuCM36x Tool インストール・フォルダ

ADuCM36x 多機能ツールのディレクトリは、デフォルトで図 2 に示すパスになります。カスタム・パスを選択するには、 [Browse] ボタンをクリックします。

両方のパスを設定したら、 [Next] ボタンをクリックして次の 手順に進み、インストールを完了します。

Destination Directory Select the primary installation directory.	
All software will be installed in the following locations. To install softwa different location, click the Browse button and select another directory	re into a
Directory for ADUCM36x_Tool C:\Program Files\ADUCM36x_Tool\	Browse
Directory for National Instruments products [C:\Program Files\National Instruments\	Brouse

図 2. インストール・ディレクトリ

ADUCM36x_Tool		-	
Installation Complete			
The installer has finished updating your system.			
	C Back	Vext >>	Finish
		100(77	<u></u>

図 3. インストール完了

インストールされたフォルダ

ADUCM36x_Tool.exe をダブルクリックして、ADuCM36x 多機 能ツールを実行します(図4参照)。



図 4. インストールされたフォルダ

UART ポート情報

ノイズ解析には、データ送信に UART ポートを使用します。 EVAL-ADuCM360QSPZ 評価ボードまたはカスタム評価ボード は、J-Link OB エミュレータ または UART ポートを使用して PC に接続する必要があります。UART ポートが認識されているこ とを確認する必要があります。J-Link OB エミュレータの使用例 として、図5を参照してください。J-Link OB エミュレータにつ いては、UG-457を参照してください。



図 5. UART ポート

ディスプレイ

5088-002

Windows®7 オペレーティング・システムおよび 1920x1080 のデ ィスプレイ解像度には、小さなフォント表示モードを使用する ことをお勧めします。そうしないと、ソフトウェアの一部が表 示されないことがあります。これらの設定は、[Control Panel] > [Appearance and Personalization] > [Display] にあります(図 6 を参照)。

ADuCM36x 入門チュートリアル

View Sort by Refresh ; Control Panel + 🚱 🕞 🖷 + Control Panel + App ice and Per on • Displa Ele Edit Yew Tools Help Eile Edit View Tools Help Paste Paste shortcut Undo Delete Control Panel Home Control Panel Home Make it easier to read what's on your screen You can change the size of text and other items on your screen by choosing one of these options. To temporarily enlarge just part of the screen, use the <u>Magoring</u> tool. Adjust resolution Calibrate color Change display settings Adjust ClearType text Set custom text size (DPI) Ctrl+Z Change desktop icons Graphics Properties. Graphics Options Change mouse pointers Change your account picture . Smaller - 198% (default) Preview 🛃 SVN Checkout... 🗃 TortoiseSVN , Medium - 125% New . Gadgets 🛛 Larger - 150% Apply 1. CLICK "PERSONALIZE" 2. CLICK "DISPLAY" Display Taskbar and Start Menu Ease of Access Center See also Personalid Devices and Printer 15088-006 3. SELECT "SMALLER - 100% (DEFAULT)" 図 6. ディスプレイの設定

UG-1063

ソフトウェア機能



す。デフォルト値は ADuCM360 です。ADuCM361 と ADuCM363 は ADC1 のみをサポートします。ADuCM360 と ADuCM362 は ADC1 と ADC2 の両方をサポートします。



図 8. デバイスの選択

入力範囲

図9に示す入力電圧範囲は、設定に従って絶対入力範囲と差動 入力範囲を表示します。

100	to	3200
Differentia	l Input	t Range(mV)
-18.75	to	18.75
ADC1: Absolute I	input f	lange(mV)
ADC1: Absolute I 100	input f	Range(mV) 3200
ADC1: Absolute I 100	input f	Range(mV) 3200
ADC1: Absolute I 100 Differentia	input f to al Inpu	Range(mV) 3200 t Range(mV)



5088-009

Absolute Input Range(mV)(絶対入力範囲)

[Absolute Input Range (mV)] フィールドは、グラウンドを 基準とした AINx ピンの最大電圧を示します。

Differential Input Range(mV)(差動入力範囲)

[Differential Input Range (mV)] フィールドは、AIN+とAIN-の電圧差の値を示します。

UG-1063

5088-011

AVDD

[AVDD(V)] フィールドは、EVAL-ADuCM360QSPZ 評価ボ ードまたはカスタム評価ボードに追加される AVDD のアナログ 電源を示します。デフォルト値は 3.3 V で、実際のアプリケー ションに基づいて入力する必要があります。

ADC0 (VREF) と ADC1 (VREF)

[ADC0:VREF (V)] と [ADC1:VREF (V)] のフィールド は、ソフトウェア設定に従った両方の A/D コンバータ (ADC) のリファレンス・ソース値を示します。

レジスタ

図 10 に示すレジスタは読出し専用で、ADuCM36x 多機能ツー ルの操作に従って変化します。デフォルト設定を図 10 に示しま す。

8C
FF

図 10. レジスタ・ペイン

15088-010

チャンネル選択

[Channel Selection] ウィンドウでは、ADC0 および ADC0 の AIN+ と AIN- の入力チャネルを選択できます(図 11 参照)。

ADuCM360/ADuCM361 および ADuCM362/ADuCM363 は 6 個の 完全差動入力または 12 個のシングルエンド入力をサポートしま す。これは、[Single-ended] チェック・ボックスをチェックす ることで選択できます(図 11 および図 12 を参照)。

[Single-ended] を選択すると、 [AIN-:Negative input channel] ドロップダウン・メニューが自動的に [AGND] に変わりま す。

[AIN+:Positive input channel] と [AIN-:Negative input channel] のボックスを変更すると、レジスタ ADCxCON のビット [10:0] が直ちに変化します。

▶ channel0.vi 📃 🔀
Channel Selection AIN+: Positive input channel All channels off AIN-: Negative input channel AGND Save Settings
図 11. シングルエンド・チャンネルの選択

診断電流の選択

ADuCM360/ADuCM361 および ADuCM362/ADuCM363 は、外部 センサーからの接続障害を検出するために、両方の ADC の選 択されたアナログ入力チャネルに 50 µA の定電流 (バーンアウ ト) 電流源を組み込みます。これらは、ADCxCON レジスタの ビット [11:10] を使ってオン/オフすることができます。 [Diagnostic current selection] ウィンドウでは、対応する入力チ ャンネルの現在の診断電流の状態を選択できます(図 13 を参 照)。



図 13.50 µA 診断電流の選択

ゲイン設定

ADuCM360/ADuCM361 および ADuCM362/ADuCM363 はプログ ラマブル・ゲイン・アンプ (PGA) を内蔵しています。PGA は 8種の設定によって 1 ~ 128 の範囲でプログラム可能です(図 14 参照)。

さらに、ADC 変調器にオプションで 2 のゲインを 追加すること ができます。すなわち、PGA の出力に 2 のゲインを追加できま す。ゲインが 1、2、4、または 8 の場合は、 [ADCMOD2] は 選択しないことを推奨します。ゲインが 1 の場合は、対応する ADC の前段のバッファは使用できません。

入力バッファの選択

スイッチのアイコンをクリックして、ADC 変調器の前段のバッファをバイパスするか否かを指定します。

ADuCM360/ADuCM361の場合は、ゲインが1のときに正と負の バッファをバイパスする必要があります。

動作モードの選択

ADuCM360/ADuCM361 および ADuCM362/ADuCM363 は 8 種類 の動作モードをサポートしています(図 15 参照)。各動作モー ドの詳細については、「ADuCM360/ADuCM361 ハードウェア・ ユーザー・ガイド」を参照してください。



図 14. ゲインの設定



図 15. 動作モードの選択

ADuCM36x 入門チュートリアル

フィルタの選択

[Digital Filter_ADC0.vi] ウィンドウ(図 16 参照)の制御パラ メータには以下のものがあります。

- [CHOP OFF/ON] チェック・ボックス
- [RAVG2 OFF/ON] チェック・ボックス
- [NOTCH2 OFF/ON] チェック・ボックス
- [SIN3] ボタンおよび [SINC4] ボタン
- [SF] スピン・ボックス
- [AF] スピン・ボックス
- [Typical Update Rate (Hz)] (標準更新レート) ドロップ ダウン・メニュー

表示パラメータには次のものがあります。

- [Updata Rate (Hz)] (更新レート)フィールド
- [Settling Time (ms)] (セトリング・タイム) フィール
- [Digital Filter Frequency Response] (デジタル・フィルタ 周波数応答) グラフ

制御パラメータを変更したら、 [Configure] ボタンをクリック して [Update Rate (Hz)] フィールドと [Settling Time (ms)] フィールドの表示パラメータを更新します。

[Typical Update Rate (Hz)] ドロップダウン・メニューを設定 すると、表示パラメータは自動的に更新されます。

[Digital Filter_ADC0.vi] ウィンドウのパラメータには、次の情報が表示されます。

- [SF] の範囲は 0 ~ 127。
- [SINC4] がイネーブル時、 [AF] は 0。
- [SINC3] がイネーブル時、 [AF] の範囲は0~15。
- [CHOP] がイネーブル時、 [RAVG2] はオンします。

The ADuCM360_361_Digital_Filter_Response_Model.xlsx は ADuCM360/ADuCM361 の製品ページで入手できます。



図 16. [Digital Filter_ADC0.vi] ウィンドウ

リファレンス・セクション

ADC0 と ADC1 のリファレンスは、 [Reference_choose.vi] ウィ ンドウで選択することができます(図 17 参照)。 [EXTREF] は ADC0 と ADC1 で使用でき、 [EXTREF2] は ADC1 でのみ 有効です。 [EXTREN] と [EXTREN2IN] の最小差動電圧は 400 mV です。





リファレンス・バッファ

外部リファレンスを ADC のリファレンスとして選択した場 合、ADuCM360/ADuCM361 および ADuCM362/ADuCM363 では 外部リファレンスを内部でバッファするオプションが提供され ます。 [Reference Buffers] ウィンドウには、これら4つの使用 可能なリファレンス・バッファ・オプションが表示されます (図 18 参照)。

REF_BUF.vi	—
Reference Buffers	
All Disabled	
\odot VREF + and VREF- are enabled, EXTREF2 is disabled	
\odot VREF + and EXTREF2 are enabled, VREF- is disabled	
\bigcirc VREF + enabled, EXTREF2 + and VREF- are disabled	
Save Settings	

図 18. リファレンス・バッファ・オプション

バイポーラ/ユニポーラ・モードの選択

ADuCM360/ADuCM361 および ADuCM362/ADuCM363 は、バイ ポーラまたはユニポーラの2種類のコード出力形式をサポート しています。

励起電流の選択

ADuCM360/ADuCM361 および ADuCM362/ADuCM363 には、ソ フトウェアで設定可能な、整合した 2 つの励起電流源が組み込 まれています。 [Excitation current source] ウィンドウを使用し て、各励起電流源の出力ピンと電流値を選択できます(図 19 参 照)。



保存/ロードの設定

ADuCM36x 多機能ツールは保存機能とロード機能を統合してい ます。デフォルトのパス(図 20 参照)により、PC に ADuCM36x 多機能ツールが保存されます。保存およびロードの ためのカスタム・パスを設定することもできます。

D 5	avesettings.vi	—	
	Save Path		
	C:\Users\happyday\Desktop\SaveData\ q SaveData.ini		
	Save		15088-020

図 20. 保存/ロードの設定

ノイズ解析

ノイズ解析機能を使用する前に、インストール・フォルダにあ る noise.hex ファイルを ADuCM360、ADuCM361、 ADuCM362、ADuCM363 のいずれかにダウンロードする必要が あります。CM3WSD.exe ツールを使用して ADuCM360、 ADuCM361、ADuCM362、または ADuCM363 に 16 進ファイル をダウンロードする方法の詳細については、UG-457 を参照して ください。CM3WSD.exe ツールは、ADuCM360/ADuCM361 お よび ADuCM362/ADuCM363 の製品ページからダウンロードで きます。

[COM Port]、[Sample Points]、[ADC Choice]を選択しま す。256または512のサンプル点を使用できます。選択した ADCの設定は、グラフィカル・ユーザー・インターフェース (GUI)を使用して行います(図21参照)。

[Write] ボタンをクリックすると、 [Noise Analysis] (ノイズ 解析)ウィンドウに実際のノイズ性能と ADC データが表示さ れます(図 7 参照)。

図 21 に示されている ADC の生データを表示するには、 [Waveform Graph] > [Export] > [Export Data to Excel] を右ク リックします。

UG-1063

ADuCM36x 入門チュートリアル



図 21. ノイズ解析

コードの生成

[Generate Code] ボタンをクリックして、 [INIT_CODE.vi] ウ ィンドウを開きます。1 個の ADC を選択するか、または ADC0 と ADC1 の両方を選択します。図 22 に示すように、 [Generate Code] ボタンをクリックしてコードを生成します。

T_CODE.vi					×
0	ADC0	ADC1		Generate Code	
ADCQ_init ADCQ_init AdcGo(pADLAD AdcRing(pADLA AdcRing(pADLA AdcBin(pADLAT AdcBin(pADLAT AdcBin(pADLAT AdcRin(pADLAT	C0,ADCMDE_A C0,ADCCON_ CC(ADCCCFN_BEB CC(ADCCFN_BEB CC(ADCCFN_BEB CC(ADCCFN_CBAS 0,125,9,FLT C0,ADCCMS_ LPD_En_IEXCC JDAT_0uA,ID/	ADCMD_JDLE); ADCREF_JNTREF,ADC XTBUF_OFF, VPNJADCCON_BUERY JOFMADL3); ADCCN_DAC_ADCCO LROY_L1); ADCCN_DAC_ADCCO LROY_L1); TON_REFSEL_Int_IEXCO ATIOLiv);	:MDE_P6A_G1.AD PPPADCCON_BUF DC_GND_OFF); N_ADCCP_AIN(0); CON_IPSEL1_OH;II	CCON_ADCCODE_INT); POWPIADCCON_BUFPOWN(); DXCCON_JPSEL0_Off);	
		Сору	Close F	Panel	

図 22. コード生成ウィンドウ

1 個の ADC を選択すると、ファンクション名は [ADC0_Init] または [ADC1_Init] になります。ADC0 と ADC1 の両方を選択 すると、ファンクション名は [ADC_Init] になります。 生成されるコードは、アナログ・デバイセズが提供する低レベ ル・ライブラリ関数と互換性があります。

注意



ESD に関する注意

ESD(静電放電)の影響を受けやすいデバイスです。電荷を帯びたデバイスや回路ボードは、検知されないまま放電することがあります。本製品は当社独自の特許 技術である ESD 保護回路を内蔵してはいますが、デバイスが高エネルギーの静電放電を被った場合、損傷を生じる可能性があります。したがって、性能劣化や機能 低下を防止するため、ESD に対する適切な予防措置を講じることをお勧めします。

法的条項

アナログ・デバイセズの標準販売条項が適用される評価用ボードの購入の場合を除き、ここで説明する評価用ボード (すべてのツール、部品ドキュメント、サポート資料、また 評価用ボードも含む)を使用することにより、以下に定める条項(本契約) にお客様は同意するものとします。本契約に同意した方のみ、評価用ボードを使用することができま す。お客様が評価用ボードを使用した場合は、本契約に同意したと見なします。本契約は、"お客様"と One Technology Way, Norwood, MA 02062, USA に本社を置く Analog Devices, Inc. (以降 ADI と記載)との間で締結されるものです。本契約条項に従い、ADI は、無償、限定的、一身専属、一時的、非独占的、サプライセンス不能、譲渡不能な評価 用ボードを、評価目的でのみ使用するライセンスをお客様に許諾します。お客様は、評価用ボードが上記目的に限定して提供されたこと、さらに他の目的に評価用ボードを使 用しないことを理解し、同意するものです。さらに、許諾されるライセンスには次の追加制限事項が適用されるものとします。(i) 評価用ボードを賃借、賃貸、展示、販売、移 転、譲渡、サプライセンス、または頒布しないものとします。(ii) 評価用ボードへのアクセスを第三者に許可しないものとします。ここで言う "第三者" には、ADL、お客様、その従業員、関連会社、および社内コンサルタント以外のあらゆる組織が含まれます。この評価用ボードはお客様に販売するものではありません。評価用ボードの所有権 などの、本契約にて明示的に許諾されていないすべての権利は、ADI に帰属します。本契約と評価用ボードはすべて、ADI の機密および専有情報と見なされるものとします。 お客様は、この評価用ボードの如何なる部分も、如何なる理由でも他者に開示または譲渡しないものとします。評価用ボード使用の中止または本契約の終了の際、お客様は評 価用ボードを速やかに ADI へ返却することに同意するものです。<<u>追加制限事項</u>>お客様は、評価用ボード上のチップの逆アセンプル、逆コンパイル、またはリバース・エン ジニアリングを行わないものとします。 お客様は、ハンダ処理または評価用ボードの構成材料に影響を与えるその他の行為に限らず、評価用ボードに発生したすべての損傷や 修正または改変を ADI へ通知するものとします。評価用ボードに対する修正は、RoHS 規制に限らずすべての該当する法律に従うものとします。<<u>契約の終了</u>>ADI は、お客 様に書面通知を行うことで、何時でも本契約を終了することができるものとします。お客様は、評価用ボードを速やかに ADI に返却することに同意するものです。<責任の制 限>ここに提供する評価用ボードは現状有姿のまま提供されるものであり、ADI はそれに関する如何なる種類の保証または表明も行いません。特に ADI は、明示か黙示かを問 わず、評価用ボードにおけるあらゆる表明、推奨または保証(商品性、権原、特定目的適合性または知的財産権非侵害の黙示の保証を含みますがこれらに限定されません)を 行いません。如何なる場合でも、ADI およびそのライセンサーは、利益の喪失、遅延コスト、労賃、またはのれん価値の喪失など (これらには限定されません)、評価用ボード のお客様による所有または使用から発生する、偶発的損害、特別損害、間接損害、または派生的損害については、責任を負うものではありません。すべての原因から発生する ADIの損害賠償責任の負担額は、総額で100米国ドル(\$100.00)に限定されるものとします。<

<

輸出>お客様は、この評価用ボードを他国に直接的または間接的に輸出しないこ とに同意し、輸出に関する該当するすべての米国連邦法と規制に従うことに同意するものとします。準拠法。本契約は、マサチューセッツ州の実体法に従い解釈されるものと します(法律の抵触に関する規則は排除します)。本契約に関するすべての訴訟は、マサチューセッツ州サフォーク郡を管轄とする州法廷または連邦法廷で審理するものとし、お 客様は当該法廷の人的管轄権と裁判地に従うものとします。本契約には、国際物品売買契約に関する国連条約は適用しないものとし、同条約はここに明確に排除されるもので す。