

## 4.8 kHz, 超低ノイズ、24 ビット・シグマ-デルタ(Σ-Δ)ADC、AD7194の評価ボード

### 特長

AD7194 用フル機能装備の評価ボード USB インターフェースを使用して AD7194 を制御するための PC ソフトウェア 各種リンク・オプション

#### はじめに

このユーザ・ガイドでは EVAL-AD7194EBZ 評価用ボードにつ いて説明します。 AD7194 は 4.8 kHz、超低ノイズの 24 ビット Σ-Δ ADC です。 AD7194 は低周波数計測アプリケーション用の 全機能内蔵アナログ・フロントエンドです。この製品は、8 差 動入力/16 チャンネル擬似差動入力を内蔵し、又低ノイズ計装ア ンプ、リファレンス検出も内蔵しています。

AD7194の全データはアナログ・デバイセズ社が提供している AD7194 データシートから得られます。評価用ボードを使用す る時はこのユーザ・ガイドとともにそれらのデータを参照して ください。

#### 概要

AD7194 評価キットは AD7194 の機能を調べ、評価する強力な ツールです。

基板が標準 USB インターフェース経由で PC に接続(そして可 能であれば電源も供給)されていれば、PC ソフトウェアによっ て下記の事が可能になります。

- リアル・タイム・データの図形表示とこのデータのテキスト・ファイルへの記録。
- AD7194の内部設定の変更。

このソフトウェアは又製品の機能と性能の理解に役立ちます。

最後に、基板のインターフェースは柔軟性のある構成になって いるので、いくつかの有用な回路構成に接続する事ができます。 例えば、評価用ボードのデジタル部分を独立に、ユーザ自信の 設計による AD7194 内蔵センサー回路のプリント回路基板 (PCB)又はモジュールのための便利なデジタル・インターフェ ースとして使用する事ができます。あるいは、外付けマイクロ コントローラを AD7194 にインターフェースする事もできます。 この場合評価用ボードはユーザのデジタル・プラットホーム上 でソフトウェアを作成したりデバッグしたりするための完全な アナログ・フロントエンドとしての役目をします。



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 生じる第二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 的または特許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、各社の所有に属 します。※日本語資料は 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。

2014	^
۲ev.	υ

アナログ・デバイセス

©2010 Analog Devices, Inc. All rights reserved.

が性ず会社	本 社/〒105-689	- 1 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/〒532-000	3 大阪府大阪市淀川区宮原 3-5-36 新大阪トラストタワー 電話 06(6350)6868

# 目次

特長	1
はじめに	1
概要	1
AD7194評価ボード	. 1
改訂履歷	.2
評価ボードのハードウェア	.3
電源	.3
ソケット	.3
ノイズ・テスト	.3
絶対リファレンスの使用	.3
AD7194を外部マイクロコントローラに接続	.3
AD7194評価用ボードを PC ソフトウェアとともに使用	.4
ソフトウェアのインストール	.4

評価ソフトウェアのインストール	4
評価ボードの取り付け	4
評価用ボードソフトウェアを使用する	4
メイン・ウインドウ	5
ADC Setup	7
設定支援ツール	8
高速 50Hz クィック・テスト	9
低ノイズ・クィック・テスト	10
ユーザ単位の設定	11
評価用ボードの回路図とレイアウト	12
オーダー情報	16
部品表	16

## 改訂履歴

12/10—Revision 0:初版

## 評価用ボードのハードウェア

### 電源

AD7194 評価用ボードには下記に示すようにいくつかの電源の オプションがあります。

- EVAL-AD7194EBZ 評価用ボードの電源は USB コネクタ J51 の 5 V 電源経由で得られます。この 5 V 電源は AD7194 を 直接駆動できます。J1 リンクを 5 V USB の位置に配置して ください。
- USB コネクタからの 5V 電源を基板上の(高精度、低電力、 3.3V 出力電圧レギュレータの) ADP3330ARTZ3.3 を使って 3.3 V にレギュレーションする事ができます。この場合、J1 リンクを使用し、3.3V を AD7194 の電源として使用する事 ができます。J1 リンクを 3.3 V の位置に配置してください。
- 外部電源を J6 経由で供給できます。J1 リンクを EXT の位置に配置してください。

### ソケット

この評価用ボードには AD7194 の動作に関連した 5 個のソケットがあります。これらのソケットの機能を表1に示します。

### ノイズ・テスト

ユーザはヘッダーJ5を使って AD7194 のノイズ・テストを行う 事ができます。 AD7194 にリファレンスを印加するためにヘッ ダーJ4を使ってください。図2に示すように両方のヘッダーの リンクを行う事で、図3に示すようにアナログ入力とリファレ ンスが AD7194 に供給されます。



図 2.ノイズ・テストのためにリンク位置



図 3.ノイズ・テストのための接続

図2に従って, ヘッダーJ5 にリンクを挿入する事により抵抗ネッ トワークが AD7194 に接続されます。ADC へ加わるリファレン スは AV<sub>DD</sub>によって供給されます。抵抗分割により約 AV<sub>DD</sub>/2の バイアス電圧が発生します。チャンネル AIN1 とチャンネル AIN2 はこの電圧に接続されます。このようにこの外部短絡を使 って変換を実施し、rms ノイズ、ピーク to ピーク・ノイズ、ピ ーク to ピーク分解能を測定する事ができます。

### 絶対リファレンスを使用

絶対リファレンスを使用して製品を評価する事もできるように ADR421 が EVAL-AD7194EBZ に内蔵されています。図4のよう に J4 のリンクを接続する事によりリファレンスを AD7194 の REFIN1(+)/REFIN1(-)ピンに接続する事ができます。



図 4.絶対リファレンスを AD7194 に接続

#### AD7194 を外部マイクロコントローラに接続

ヘッダーJ2 を使い、EVAL-AD7194EBZ を外部マイクロコント ローラに接続する事ができます。全リンクを配置する事で AD7194 は同基盤上のマイクロコントローラに接続されますが、 これらのリンクを取り除けば AD7194 が評価用ボード上のマイ クロコントローラから切断されます。そこでユーザは ヘッダー J2 を使い AD7194 を外部マイクロコントローラにインターフェ ースする事ができます。

#### 表 1.ソケット機能

. .

ソケット	祝明
REFIN1(+)	Subminiature BNC (SMB) connector。このソケットは REFIN1(-) とともに使用され、外部リファレンスを AD7194 に供給 します。 AD7194 の REFIN1(+)入力電圧はこのソケットに供給されます。
REFIN1(-)	Subminiature BNC (SMB) connector。このソケットは REFIN1(-) とともに使用され、外部リファレンスを AD7194 に供給 します。 AD7194 の REFIN1(-)入力電圧はこのソケットに供給されます。
AIN1	Subminiature BNC (SMB) connector。AIN1 にアナログ入力信号を供給するためにこのソケットを使用します。
AIN2	Subminiature BNC (SMB) connector。AIN2 にアナログ入力信号を供給するためにこのソケットを使用します。
MCLK	Subminiature BNC (SMB) connector。外部クロック源を AD7194A に供給するためにこのソケットを使います。

# AD7194 評価用ボードを PC ソフトウェアとともに使用

ソフトウェアのインストール

EVAL-AD7194EBZを PC に接続する前に AD7194 の評価用ボード・ソフトウェアをインストールする必要があります。

### 評価ソフトウェアのインストール

次のステップに従ってソフトウェアをインストールしてくださ い。

- AD7194 評価キット用 CD をお客様の PC の CD-ROM ドライ バに挿入してください。"Evaluation Software Installation Wizard"が自動的に立ち上がります。もしそれが自動的に立 ち上がらない場合は、お客様の PC 上で AD7194 評価キット CD に移行し、Setup.exe をクリックしてください。
- 次にプロンプトが表示され(デフォルトで C:\Program Files\Analog Devices\AD7194の)デスティネーション・ディ レクトリの選択を要求してきます。ディレクトリが選ばれる と、インストール手順によりハードドライブの関連したディ レクトリにファイルがコピーされます。インストール・プロ グラムはタスクバーの Start メニュにサブグループ AD7194 を持つ Analog Devices と呼ぶプログラム・グループを作成し ます。
- 3. インストール手順が完了したら、AD7194のアイコンをダブ ル・クリックしてプログラムをスタートさせてください。

### 評価用ボードの設置

次のステップに従って評価用ボードを接続してください:

- 評価キットに含まれている USB ケーブルを使用し、EVAL-AD7194EBZ をお客様の PC の USB コネクタに接続してく ださい。評価用ボード上の POWER LED が点灯し、PC上 で"Found new hardware wizard "が自動的にスタートします。
- 2. インストールが完了するまでウイザートのステップに従っ てください。

### 評価用ボード・ソフトウェアの使用。

次のステップに従って PC 上の AD7194 評価用ボードのソフトウ ェアをスタートさせます。

- Windows®のスタート・ボタンをクリックしてください。
- すべてのプログラム/Analog Devices/AD7194/AD7194 評価ボ ード・ソフトウェアに進んでください。

このソフトウェアを使うと、AD7194の設定、サンプル収集、 データの解析が行えます。レジスタ・ビットとそれらの機能に ついてのより詳しい情報は AD7194 データシートをご覧くださ い。

図5はプログラムがスタートした時表示するメイン・ウインド ウです。"メイン・ウインドウ"のセクションでは手短に各種 メニュとボタン・オプションについて説明します。

読み込まれたデータはさらなる解析をするために MathCAD™ 又は Microsoft® Excel のような他のパッケージに エクスポート する事ができます。

AD719x Evaluation Boa	rd Software		
	AD7194		Convertion
Delete Data Ilear Graphs	Reset ADC Setup Fast 50 Hz Low Noise User Units Quick Test Quick Test Setup	Sampling: Capture	s Start Sampling
DATA	Waveform		
Display Units V /mV /uV /nV 🗸	-560n - -570n - -580n -		
/ref 🗧 5.0000 V	€ -590n- -600n-	Late	st Data
Autoscale OFF $\bigtriangledown$	-610n - -620n -	0.00	0000 V
X-scale Fixed ▽	-630n - 0 10 20 30 40 50 60 70 80 90 100 Sample Number		
100 X-scale Samples	<li>▲</li> <li>▲</li> <li>●</li> <li></li>		
ANALYSIS	Histogram	Analysis Re	sults
	20	Number Samples	0
After	8 15-	Mean (Average)	0.000000 V
Sampling 🔽		Maximum Value	0.000000 V
Analyse		Minimum Value	0.000000 V
All Samples 🔽	8 5	P - P Noise	0.0 V
last#		RMS Noise	0.0 V
100 Samples	6- 	P - P Resolution	0.0 Bit
		RMS Resolution	0.0 Bit
ard Connected		AD7194EB_SW_Ver, 1.3.1 M	lay 2010 USB 4

図 5.AD7194 評価ソフトウェア・メイン・ウインドウ

### メイン ウインドウ

メニュ・バー

#### ファイル

File を選択する事により、後に使用するために現在のデータセットをファイルに書き込み、収集したデータの記録をし、プログラムを終了する事ができます。

#### ボタン

#### **Delete Data/Clear Graphs**

このボタンによりグラフに表示されたデータを削除できます。

#### **ADC Reset**

このボタンにより AD7194 はそのデフォルト(電源投入)設定 にリセットされます。

#### ADC Setup

このボタンにより AD7194 を設定できる ADC Setup ウインド ウが開かれます。

#### Fast 50 Hz Quick Test

このボタンにより AD7194 の高速フィルター・モードを簡単に 選択できます。

#### Low Noise Quick Test

このボタンによりノイズ・テスト・ソフトウェアにアクセスで きます。

#### User Units Setup

このボタンによりグラフとヒストグラムの表示単位を変えられ ます。

#### Sampling

このボタンにより、連続的にサンプリングしたり、特定の数の サンプルをサンプリングしたりする事ができます。オプション の Sampling:Capture Defined Sample Set を選択した時、サンプ ル・サイズを Samples テキスト・ボックスに入力します。

#### Start Sampling

このボタンにより AD7194 からのサンプルを読み込む事ができます。

#### Data

#### Display Units $(V/mV/\mu V/nV)$

このボタンにより変換結果を16進数、10進数、ボルト又はユ ーザ指定の単位で表示する事ができます。変換結果をボルトで 表示する場合は、リファレンス電圧の値を**Vref**テキスト・ボッ クスに入力する必要があります。

#### Autoscale

このボタンにより波形グラフの Autoscale 機能をイネーブル又 はディスエーブルにする事ができます。

9552-(

#### X-scale

このボタンにより固定のX軸又はダイナミックX軸に する事ができます。X軸を固定にした場合、表示した いサンプルの数をX-scale Samples テキスト・ボック スに入力します。

#### Analysis

#### After Sampling

ソフトウェアは変換結果が収集された時にそれらを処理する か又は ADC が選択した数の変換を完了した時にサンプルを処 理する事ができます。

#### **Analyse All Samples**

この機能により解析に使用するサンプル・サイズを決められ ます。又は、ソフトウェアは集められた全サンプルを処理で きます。Analyse Last # Samples オプションを選んだ場合、サ ンプル・サイズを Last # Samples テキスト・ボックスに入力 する必要があります。 ソフトウェアはAD7194によって作られた全サンプルを取り 込みます。ソフトウェアが全サンプルの収集に失敗した時は 図6に示したメッセージが現れます。下記の理由によりソフ トウェアが全サンプルの取り込みに失敗する事もあります。

- サンプル収集と平行してデータが解析される。サンプル が収集されるまで解析を遅延する必要があります。
- 他のプログラムが PC 上で動作している。
- PC は非常に遅い。

#### Software missed some of the ADC samples Click to clear, right click for details

図 6.サンプルが取り込まれなかった時のエラーメッセージ

### ADC SETUP

ADC Setup ウインドウを使う事により AD7194 レジスタにア クセスする事ができます。レジスタへの書き込み、レジスタ からの読み込みを行う事ができます。このウインドウは AD7194 評価用ボードがソフトウェアに接続されていない時 でも動作し、AD7194 設定ツールとして動作します。

#### **ADC Reset**

このボタンを使用する事により ADC がそのデフォルト状態に リセットされます。

#### ADC Read

AD7194 のレジスタの値を読み込むためにこのボタンをクリ ックしてください。ADC Setup ウインドウは AD7194 から戻 ってくる 16 進数値を表示します。ADC Setup 枠の他のセクシ ョンも又 AD7194 の設定を反映させるために更新されます。

#### ADC Write

**Registers HEX values** 枠に表示される情報は AD7194 に書き 込まれます。

#### **Analog inputs**

Channel Selection ボタンを使ってアナログ入力チャンネルを 選びます。ゲイン、極性、チョッピングも選ぶ事ができます。 Buffer ボタンを使用してアナログ入力をバッファ有り又はバ ッファ無しにする事ができます。最後に、Diagnostics ボタン はバーンアウト電流をイネーブル/ディスエーブルにします。

#### **Digital Filter**

#### Output Data Rate (Hz), Sinc Notch (Hz),

sinc フィルタの次数、Averaging, Zero Latency、60Hz Rejection のイネーブル/ディスエーブルはこのボタンを使って 設定します。ユーザは sinc ノッチの周波数を入力でき、ソフ トウェアはモード・レジスタの FS[9:0]ビットに書き込まれた 値を計算します。あるいは、ユーザは 10 進数の FS[9:0]値を 入力でき、ソフトウェアは sinc ノッチを計算します。平均化 する場合、平均化によって生じる最初のノッチは Avg Notch (Hz) テキスト・ボックスに示されます。

AD7194 に書き込まれた値は Registers HEX values 枠に表示 されます。

#### **Voltage Reference**

このセクションではリファレンス源とリファレンス値をプロ グラムします。ユーザは REFIN1 又は REFIN2 の選択(Ref Selection)、リファレンス検出機能のイネーブル/ディスエー ブルの設定(Ref Detect)、Vテキスト・ボックスにリファレ ンス電圧をセットする事などができます。

リファレンス設定を変えた時、configuration レジスタに必要な 変更は ADC Setup 枠の Registers HEX values セクションに示 されます。

#### **Clock Configuration**

AD7194 に使用するクロックをこの枠で選択します。外部マ スター・クロックを選択した時はクロック周波数を MHz テ キスト・ボックスに入力する必要があります。

#### **Digital Outputs**

4つのデジタル出力(**P0**, **P1**, **P2**, **P3**)はこの枠でプログラムされ、 イネーブル/ディスエーブルに設定されます。

#### **Mode of Operation**

連続変換、単一サイクル変換、調整などはこの枠で選択する 事ができます。

#### **Output Data Format**

この枠でデータ変換の出力フォーマットを選んだり、パリティをイネーブルにしたりする事ができます。

#### **Registers HEX values**

このウインドウは AD7194 レジスタに書き込まれた値を表示 します。アナログ入力チャンネル、ゲイン、動作モードなど の機能が変わった時、Registers HEX 枠の値は自動的に更新さ れます。Registers HEX 枠に直接書き込み、任意のレジスタ の内容を変更できます。このセクションの値が変更された時、 変更を反映するために ADC Setup ウインドウの他のセクショ ンが更新されます。

ADC Reset       ADC Read       ADC Write       CANCEL       OK         Analog Inputs <ul> <li>Channel</li> <li>Differential</li> <li>Gain</li> <li>128</li> <li>Polarity</li> <li>BIPOLAR</li> <li>Polarity</li> <li>BUF ON</li> <li>Chopping</li> <li>CHOP OFF</li> <li>Diagnostic</li> <li>Clock Configuration</li> <li>Internal</li> <li>Image: April</li> <li>Image: April</li> <li>April</li> </ul> Registers HEX values           0         Status         00           1         128         00           0         Otyput Data Rate (Hz)         50           0         0         Filter Type           0         Off         None           0         Clock Configuration         3           0         Gifset         600000           0         FullScale         5541D0           0         Statue         5541D0	► ADC Setup File ANALOG AD7194	American	Polesson SSP	MEHS		onver
Analog Inputs       Digital Filter       Registers HEX values         Channel Selection AlN +       Gain       96       50       50         AlN 1       128<       0       0utput Data Rate (Hz)       0       1 Mode       080060         AlN -       Polarity       BIPOLAR       50       50       0       1 Mode       080060         OFF       Buffer       SINC4       3       3       001117       3       3       3       001117       3       3       3       001117       3       3       3       3       607576       4       Chip ID       B33       5       GpoCon       00       6       0       6017       Full Scale       50       50       6       6       1       800000       7       FullScale       55       55       56       50       50       50       50       5       5       5       5       60       2       Config       000117       3       3       3       3       5       GpoCon       00       6       6       6       6       6       6       6       6       6       6       6       6       6       6       6       6       6       6       6 <th>ADC Reset</th> <th>DC Read ADC V</th> <th>Vrite</th> <th>CANCEL</th> <th>ок</th> <th></th>	ADC Reset	DC Read ADC V	Vrite	CANCEL	ок	
Chainer Selection AIN +       Gain       0       Status       00         AIN 1       128       0       0       1       Mode       080060         AIN -       Polarity       BIPOLAR       50       50       1       Mode       080060         6Hz Rejection       Filter Type       0       1       Mode       080060         6Hz Rejection       Filter Type       0       2       Config       000117         Buffer       0       Sinc4       3       Data       807576         Zero Latency       Averaging       0       6       6       800000         Off       None       5       6       00       6       6         Diagnostic       Current OFF <       0       4.9152       800000       7       FullScale       5541D0	Analog Channel Selectio	j <mark>Inputs</mark> Channel Differential ⊽	Digital Filter FS bits Sinc Notch (Hz) Avg Notch (Hz)	Registe valı	rs HEX les	
AIN 2       □       BIPOLAR       □       60H2 Rejection       Filter Type       12 coning       2 coning       00117         Buffer       □       □       OFF       □       SINC4       □       3 Data       807576         OFF       □       Chopping       Off       □       None       □       5 GpoCon       00         OFF       □       Diagnostic       Clock Configuration       0       6 Offset       800000         Temp Sensor       □       □       □       Clock Configuration       1       0       6 Offset       800000         Off       □       0       0       0       0       0       0       0	AIN 1 ▼	Gain 128 ⊽ Polarity	96     50     50       Output Data Rate (Hz)     50	0 Status 1 Mode 2 Config	x 00 x 080060	
OFF       Chopping       Off       None       5       GpoCon       00         CHOP OFF       Diagnostic       Clock Configuration       6       Offset       800000         Current OFF       Internal       4.9152       MHz       7       FullScale       5541D0	AIN 2	BIPOLAR ↓ Buffer BUF ON ↓	60Hz Rejection     Filter Type       OFF     ▽       SINC4     ▽       Zero Latency     Averaging	3 Data 4 Chip ID	807576 B3	
	OFF 🤝	Chopping CHOP OFF ↓ Diagnostic	Clock Configuration	5 GpoCon 6 Offset 7 FullScale	x 00 x 800000 x 5541D0	
Voltage Reference     Digital Outputs       Ref Selection     Specify what votage is connected to ACC REFN The number is used for Ref Detect     P0     P1     P2     P3       Ref Selection     The number is used for displaying results in Volts.     0     0     0     0	Voltage       Ref Selection       REFIN1       Ref Detect	Specify what votage is connected to ADC REFN The number is used for displaying results in Vots.	Digital Outputs P0 P1 P2 P3 0 0 0 0 Disable Disable			
Detect OFF      € 5.0000 V       Mode of Operation     Output Data Format       Continuous Conversion     □	Detect OFF ↓ Mode of Continuous	∲ 5.0000 v Operation Conversion ▽	Output Data Format Data Only ▽ No Parity ▽			

図 7.ADC Setup ウインドウ

### 設定支援ツール

例え AD7194 評価用ボードが接続されていなくても、AD7194 評価ソフトウェアは設定支援ツールとして使用する事が出来ま す。

設定支援ツールは下記のステップを行う事により使用する事が できます:

- 1. AD7194 評価ソフトウェアが開いている時、ADC Setup ボ タンをクリックしてください。
- 2. 図8のメッセージが現れます。
- 3. **Ignore** をクリックしてください。
- そこで ADC Setup ウインドウが開きます。ADC Setup ウ インドウで、ユーザは AD7194 内蔵レジスタに書き込む値 を別の設定のために決める事ができます。

Registers HEX values 枠を使用する事ができます。このセ クションの値を変えた時、ユーザが簡単にレジスタの変更 のインパクトがわかるように ADC Setup ウインドウの他の 欄は更新されます。あるいは、Analog Inputs, Digital Filter、 Voltage Reference、 Mode of Operation、Clock Configuration、 Digital Outputs、 Output Data Format 枠を 変更する事ができます。Registers HEX values 枠は変更と ともに更新されます;それ故、ユーザは別の設定のために AD7194 へ書き込まれた値を簡単に計算できます。





09553-009

### 高速 50Hz クィック・テスト

AD719x Evaluation Board Software メイン・ウインドウから、 AD7194 を高速フィルタを使った動作に設定するために Fast 50Hz Quick Test ボタンをクリックしてください。Fast 50Hz Quick Test ボクリックされと、AD7194 は高速フィルタを使 って動作するように設定されます。ソフトウェアはゲインが 128 になるように AD7194 を設定し、初めの sink フィルタ・ ノッチが 800Hz の sinc<sup>3</sup> フィルタが選択され、ノッチを 50Hz に配置するために平均化ブロックが 16 にプログラムされます。 チャンネル **AIN1-AIN2** が選択され、REFIN1 がリファレンス 源として選択されます。ソフトウェアは又 AD7194 評価用ボ ードのリンク位置についての指示を提供します。各ウインド ウに与えられた指示が完了した時、OK をクリックしてくだ さい。AD7194 は、100 サンプルを収集し、結果を Waveformに表示し、データを解析して最大変換結果、最小変 換結果、平均変換結果を計算します。rms ノイズ、ピーク to ピーク・ノイズ、分解能も計算されます。

The Fast 5 to demons ▶ Fast 50H2 Nois Pleas Insert	OHz Quick Test helps to setup the evaluation board and trate the ADC (noise) performance in fast settling mode with 1st e Quick Test Hardware Setup e set up the evaluation board for the noise test. As a starting point: link J1 into position "5V USB", insert links J2, J4 and J5 as shown in diagram below.	order 50Hz reiec	tion ×
input	AIN1 and AIN2 are shorted together and biased to approximately 2.6V SELECT		
			CANCELOK
	This is the last step of the Fast 50Hz Noise Quick Test set	ıp.	
	If you click the OK button now, the ADC will automatically I	oe setup as follo	ws:
	* First SINC3 filter notch = 800 Hz * On-chip data average by 16, placing the averaging notch	at 50Hz	
	* Analog Input AIN7-AIN8		
	* Gain = 128, on-chip buffer ON * Bipolar operation		
	* Chop disabled		
	* Voltage reference input REFIN1		
	* Continuous conversion * Internal on-chip clock		
	The software will then read 100 samples from the ADC and	perform noise a	nalysis.
	After that, you can modify any software settings or ADC se and / or repeat the sampling and analysis.	tup	

## **Evaluation Board User Guide**

### 低ノイズ・クィック・テスト

AD719x Evaluation Board Software メイン・ウインドウから、 Low Noise Quick Test Hardware Setup ボタンをクリックして ください。Low Noise Quick Test Hardware Setup がクリック されると、ユーザは迅速にしかも簡単に AD7194 の rms ノイ ズを測定する事ができます。ソフトウェアは AD7194 のゲイ ンを 128、出力データレートを 4.7 Hz に設定します。又チャ ンネル AIN1-AIN2 が選択され、リファレンス電圧は 5V に設 定(ソフトウェアは AD7194 へのリファレンスとして USB からの 5V が使用されると仮定) されます。ソフトウェアは 又 AD7194 評価用ボードのリンク位置についての指示を提供 します。各ウインドウで与えられた指示が完了した時、OK をクリックしてください。 AD7194 は、100 サンプルを収集 し、その結果を Waveform に表示し、データを解析して最大 変換結果、最小変換結果、平均の変換結果を計算します。rms ノイズ、ピーク to ピーク・ノイズ、分解能も計算されます。



図 10.低ノイズ・クィック・テスト・ハードウェア設定

09553-011

### ユーザ単位の設定

AD719x Evaluation Board Software メイン・ウインドウから User Units Setup ボタンをクリックして、User Units Setup を 開いてください。User Units Setup ウインドウにより変換結果 の表示単位を規定できます。 システムのオフセット誤差、ゲイン誤差も調整できます。ユ ーザはシステム・オフセット調整とシステム・フルスケール 調整を行う事ができます。その結果の係数はメモリに保持さ れます;それらは ADC のキャリブレーション・レジスタには 書き込まれません。

ser Units Setup	ļ
Edit Operate Icols Window Help	
To customize this software for your application, you can setup a (linear) transfer function between the ADC output code and the display result in "user" units of your choice.	
After software start, the default user units are pre-set as ± 100 % for ADC operating in bipolar mode WeighScale demo function pre-sets the user units approximately for a load cell with sensitivity 2mV / V / kg	
The easiest way to setup the user units is to perform a calibration as follows: * Connect your hardware, setup ADC, let software sampling and get back here (Menu -> Setup -> User Units) * Select correct channel to which the sensor is connected * Set your sensor to "0" condition (for example 0 kg weight) and click the "Calibrate Offset" button * Set your sensor to another defined condition (for example 1 kg weight), fill out the "Gain Cal. Target" value and click "Calibrate Gain" button * Modify the "Unit Name"	
Gain Cal. Target Unit Name Channel Calibrate Offset Calibrate Gain for 100 %	
While the software is sampling, you can check the result instantly:	
Latest ADC Data Latest User Result 8388621 => 3.99542E-6 %	
Alternatively, you can customize user units by changing the User Offset and User Gain. Their meanings can be seen from the equation below:	
User Offset User Gain Unit Name User Result = (ADC DATA + 0 -8388608) x 0 3.0734E-7 %	

図 11.ユーザ単位の設定 ウインドウ

## 評価用ボードの回路図とレイアウト



図 12.EVAL-AD7194EBZ回路図、アナログ・セクション

## **Evaluation Board User Guide**





図 14.EVAL-AD7194EBZ 回路図、シルクスクリーン



## **Evaluation Board User Guide**

## 000000 $\stackrel{\bigcirc}{\bigcirc}$ L-AD7194EBZ 24-1 ŏ J *bbbb* (<u>`</u>) Store 000000 ooč 9553-016

図 16.EVAL-AD7194EBZ 半田側図

## UG-224

# オーダー情報

## 部品表

1

J51

表 2.	表 2.					
Qty.	Designator	Description	Manufacturer	Order No.		
1	U1	AD7194	Analog Devices	AD7194BCPZ		
1	U2	ADR421 reference	Analog Devices	ADR421BRZ		
1	U51	USB controller	Cypress Semiconductor	CY7C68013-56LFXC		
1	U52	64 K I <sup>2</sup> C EEPROM	Microchip Technology, Inc.	24LC64-I/MC		
1	U53	3.3 V voltage regulator	Analog Devices	ADP3330ARZ-3.3		
1	LED51	LED red, high intensity (>90 mCd), 0603	Avago Technologies	HSMC-C191		
1	Y1	4.9152 MHz crystal	Not inserted			
1	Y10	24 MHz crystal	AVX Corporation	CX5032GB24000H0PESZZ		
1	D1	Diode	ON Semiconductor	P6SMB6.8AT3G		
8	C2 to C7, C16, C28	Ceramic capacitor	Not inserted			
5	C1, C11, C17, C18, C25	10 µF tantalum capacitor	AVX Corporation	TAJA106M016R		
17	C8 to C10, C19 to C24, C54 to C61	0.1 µF ceramic capacitor	Phycomp (Yageo)	2238 786 15649		
3	C51 to C53	12 pF ceramic capacitor	Phycomp (Yageo)	2238 867 15129		
3	C62 to C64	4.7 µF ceramic capacitor	Phycomp (Yageo)	2255 206 13672		
1	L1	Ferrite bead	Tyco Electronics	BMB2A1000LN2		
2	R1, R2	0 Ω resistor	Phycomp (Yageo)	232270296001		
7	R20 to R25, R54	100 Ω resistor	Phycomp (Yageo)	RC0603FR-07100RL		
4	R5, R6, R52, R53	1 kΩ resistor	Phycomp (Yageo)	RC0603FR-071KL		
1	R51	10 kΩ resistor	Phycomp (Yageo)	RC0603FR-0710KL		
1	R16	1.5 $\Omega$ resistor	Phycomp (Yageo)	RC0603FR-071R5L		
1	R17	Resistor	Not inserted			
4	R18, R55 to R57	100 kΩ resistor	Phycomp (Yageo)	RC0603FR-07100KL		
3	J1, J4, J5	$2 \times 3$ way header	Tyco Electronics	1241050-3		
1	J2	$2 \times 8$ way header	Tyco Electronics	1241050-8		
1	J3	$1 \times 24$ way header	Tyco Electronics	1-1241050-2 (x2)		
1	J6	Screw terminal block	Phoenix Contact	1727010		
5	J7 to J11	Connector, 50 $\Omega$ , straight, SMB,	Amphenol	SMB1251B1-3GT30G-50		

Molex

Connector, USB Mini-B, SMD

548190572



ESD の注意 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、"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")にお客様は合意するものです。お客様は、本契約を読んで合意するまでは評価用ボードを使用しないもの とします。お客様が評価用ボードを使用した場合は、本契約に合意したものと見なすものとします。本契約は、"お客様"と One Technology Way, Norwood, MA 02062, USA に本社を 置く Analog Devices, Inc. ("ADI")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、サブライセンス不能、移転不能な、 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、合意するものです。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。すなわち、お客様は(i)評価用ボードを賃借、賃貸、 展示、販売、移転、譲渡、サブライセンス、または頒布しないものとし、さらに(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、 ADI、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 が留保します。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移転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 へ返却することに合意するものです。追加制限事項。お客様は、評価用ボード上のチップの逆アセンブル、逆コンパイル、またはリバース・エンジニア リングは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。終了。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、評価用ボードをその時点に ADI に返却することに合意するものです。責任の制限。ここに提供する評価用ボ ードは「現状有姿」条件にて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)を排除します。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。