

MAX1402評価システム

概要

MAX1402評価システム(EVシステム)は、MAX1402評価キット(EVキット)及びMaxim 68HC16マイクロコントローラ(μ C)モジュールから構成される完全マルチチャンネルデータ収集システムです。MAX1402は低電力マルチチャンネルシリアル出力のアナログデジタルコンバータ(ADC)です。Windows 95/98™コンパチブルのソフトウェアが、MAX1402の機能を容易に使いこなすためのユーザインタフェースを提供します。ソフトウェアの低レベル部分についてはC++及び68HC11アセンブリ言語のソースコードが提供されています。

パーソナルコンピュータでMAX1402の総合的な評価を行う場合は、完全EVシステムをご注文下さい。既にEVシステムと共に68HC16 μ Cモジュールを購入されている場合、または他の μ Cシステムでカスタム利用をご希望の場合はEVキットのみをご注文下さい。

MAX1402 EVキット及びEVシステムはMAX1400の評価に使用することもできます。その場合は、MAX1402 EVキットと共にMAX1400CAIの無料サンプルをご注文下さい。

MAX1402スタンドアロン型EVキット

MAX1402 EVキットは、ユーザが用意したソフトウェアとハードウェアを使用してMAX1402を評価するための実証済みのプリント基板レイアウトとなっています。このEVキットを正しく動作させるには、適切なタイミング信号にインタフェースする必要があります。タイミングの必要条件については、MAX1402データシートを参照して下さい。表2「ジャンパの機能」を参照して下さい。

MAX1402EVシステム

MAX1402 EVシステムはユーザ供給の+8V ~ +12V DC電源で動作します。

MAX1402EVシステムの部品リスト

PART	QTY	DESCRIPTION
MAX1402EVKIT	1	MAX1402 Evaluation Kit
68HC16MODULE-DIP	1	68HC16 μ C Module

Windows 95/98はMicrosoft Corp.の商標です。

特長

- ◆ 設定が簡単
- ◆ フルスピードで最大8192サンプルを収集
- ◆ 完全評価システム
- ◆ 実証済みのプリント基板レイアウト
- ◆ 完全実装済み、試験済み

型番

PART	TEMP. RANGE	INTERFACE TYPE
MAX1402EVKIT	0°C to +70°C	User-Supplied
MAX1402EVC16	0°C to +70°C	Windows Software

Note: The MAX1402 software can only be used with the complete evaluation system (MAX1402EVC16), which includes the 68HC16MODULE-DIP together with the MAX1402EVKIT.

MAX1402EVキットの部品リスト

DESIGNATION	QTY	DESCRIPTION
C3-C8	6	100pF ceramic capacitors (1206)
C9, C10, C11	3	0.1 μ F ceramic capacitors (1206)
C12, C13	0	Not installed
C15	1	2.2 μ F aluminum electrolytic radial leaded capacitor
J1	1	2x20 right-angle socket
J2	1	Female SMA connector
JU1-JU8	0	Not installed
R1-R6	6	100 Ω 5% resistors (1206)
R7, R8	2	10 Ω 5% resistors (1206)
R9	0	Not installed
R10	0	Not installed
U1	1	Maxim MAX1402CAI
U2	1	Maxim MAX6025AEUR (SOT-23 voltage reference, 2.500V, 20ppm/°C max)
Y1	1	2.4576MHz ceramic resonator Murata # CST2.45MGW040
None	1	3" x 4" PC board MAX1402 Evaluation Kit
None	1	3 1/2" software disk MAX1402 Evaluation Kit
None	1	Maxim 68HC16 module monitor ROM, Version 2.0 (Version 1.0 ROM will not work with this EV kit.)

MAX1402評価システム

MAX1402EVキットのファイル _____

Windowsアプリケーションプログラム

FILE	DESCRIPTION
MAX1402.EXE	Application program that runs under Windows 95/98.
MAX1402.HLP	Help file
KIT1402.C16	Software loaded into 68HC16 microcontroller.
MAX1402.INI	Program settings file

ソースコードの例

FILE	DESCRIPTION
MAX1402.CPP	Source code module for driving the MAX1402, provided for reference. Includes definitions of the register names and low-level access routines. Compiled with Borland C++ 4.52. Maxim holds the copyright but allows customers to adapt the program for their own use without charge.
MAX1402.H	Header file for MAX1402.CPP, provided for reference.

68HC16ソースコード

FILE	DESCRIPTION
KIT1402.ASM	Main source code for the KIT1402.C16 program, provided for reference. Maxim holds the copyright but allows customers to adapt the program for their own use without charge.
EVKIT.ASM	Source code defining the program interface with the Maxim 68HC16 Module ROM (Rev. 2.0).

インストール/アンインストールプログラム

FILE	DESCRIPTION
INSTALL.EXE	Installs the EV kit files on your computer.
UNINST.INI	Database for uninstall program.
UNMAXIM.EXE	Removes the EV kit files from your computer. This file is automatically copied to C:\WINDOWS during installation.

クイックスタート _____

推奨機器

評価には以下の機器が必要です。

- DC+8V ~ +12V、30 ~ 50mAを発生するDC電源
 - Windows 95/98で動作するIBM PCコンパチブルコンピュータ
 - 予備のシリアル通信ポート(9ピンプラグが好適)
 - コンピュータのシリアルポートとMaxim 68HC16モジュールを接続するためのシリアルケーブル
- 1) 始める前に、68HC16モジュールがRev. 2.0 ROMを装備していることを確認します。このソフトウェアはRev. 1.0 ROMでは動作しません。
 - 2) MAX1402 EVキットの40ピンヘッダと68HC16モジュールの40ピンコネクタとを合わせることに、注意深く基板同士を接続します。基板同士を互いにゆっくりと押し込みます。2枚の基板はぴったりと接触するはずです。
 - 3) μ Cモジュールの上端に沿っている、ON/OFFスイッチの隣りにある端子ブロックJ2で、DC電源を μ Cモジュールに接続します。基板上の極性の表示にしたがってください。
 - 4) コンピュータのシリアルポートから μ Cモジュールにケーブルを接続します。9ピンシリアルポートを使用している場合は、ストレートスルーの9ピン雌 - 雄ケーブルを使用して下さい。25ピンコネクタのシリアルポートしかない場合は、標準25ピン - 9ピンアダプタが必要です。本EVキットのソフトウェアは、モデム状態ライン(CTS、DSR、DCD)をチェックすることによって、正しいポートが選択されたことを確認します。
 - 5) フロッピーディスクのINSTALL.EXEを実行し、ソフトウェアをコンピュータにインストールします。プログラムファイルがコピーされ、Windows 95/98のスタートメニューにこれらのファイルのアイコンが表示されます。本EVキットソフトウェアはMAX1402とMAX1400の両方を評価します。
 - 6) スタートメニューでMAX1402プログラムのアイコンを開くことにより、プログラムを起動します。
 - 7) プログラムは、 μ Cモジュールを接続して電源をオンにするように指示してきます。SW1をON位置に動かして下さい。正しいシリアルポートを選択してOKをクリックします。プログラムは自動的にファイルKIT1402.C16をモジュールにダウンロードします。

- 8) ソフトウェアがEVキット基板との通信を確立するのに成功すると、コンフィギュレーションツール及びその他のウィンドウが表示されます。CLKIN及びリファレンス電圧設定が正しいことを確認して下さい。その後、このダイアログボックスを閉じるか、あるいは最小化します。
- 9) MAX1402 EVキット基板の下端のAIN1 ~ AIN5入力に入力信号を印加します。AIN6はアナログコモン端子です。画面上の読取り値を観察します。

68HC16モジュールのアップグレード

MAX1402評価キットはMaxim 68HC16モジュールROMのRev. 2.0を必要とします。モジュール上のデバイスU3のラベルをチェックして下さい。ラベルにRev. 1.0と書いてある場合は、取り替える必要があります。

Rev. 2.0 ROMは評価キットに付属している28ピンDIPです。見つからない場合は、お問い合わせ下さい。

新しいROMを取り付けるには、以下の手順に従って下さい。部品の取り扱いの際、静電気防止の注意事項を守って下さい。ESDによる損傷を回避するため、必要なものを全て集めてから、席を立たずに一度に取り付けを行って下さい。

- 1) ON/OFFスイッチをOFF位置に動かします。
- 2) マイナスのドライバを使って、U3(REV. 1.0 ROM)をソケットから取り外します。
- 3) REV. 2.0 ROMを静電気防止パッケージから取り出します。
- 4) REV 2.0 ROMをU3ソケットピンに合わせます。極性(ROMの上端のきざみ目)が正しいことを確かめます。ピンがソケットに合っていることを確認してから、ゆっくりとROMを押し込みます。

この後、「クイックスタート」の手順説明に進んで下さい。

ソフトウェアの詳細

MAX1402は最大7つの入力を数値化します。様々なプログラム機能がウィンドウにまとめられています。これらのウィンドウには、メインメニューバーのShowメニューからアクセスすることができます。

メインディスプレイ

メインディスプレイは、各アクティブチャネルについて、計算された入力電圧及び生のA/D出力コードを表示します。入力チャネルは9つありますが、入力できる設定は限られています。

Inputsメニューからチャネル又はスキャンニングシーケンスのうちの1つを選択して下さい。AIN 1-6はAIN1ピンとAIN6ピンの間のアナログ入力を示します。CALOFFは

CALOFF+とCALOFF-の間の信号を示します。CALGAINはCALGAIN+とCALGAIN-の間の信号を示します。EVキットソフトウェアは、CALOFF+及びCALOFF-が接地されており、CALOFFの測定値はゼロボルトであると仮定しています。同様に、このソフトウェアはCALGAIN+はREFIN+に、CALGAIN-はREFIN-に接続されており、CALGAINの測定値はリファレンス電圧であると仮定しています。これら2つの点により、ソフトウェアが実行するコードから電圧への変換機能のキャリブレーションが行われます

FSYNC制御ビットが設定されていない限り、MAX1400/MAX1402は自動的に測定をトリガします。評価キットのソフトウェアは、Update Everyコンボボックスによって決定される間隔で

MAX1400/MAX1402と通信します。この自動更新を止めるには、Update Everyチェックボックスのチェックを外すか、Update Everyを100msと60000msの間の値に変更して下さい。

通常、マイクロコントローラは新しいデータの準備が出来次第そのデータを収集します。データ収集は、 \overline{INT} ピンを使用して割込みサービスルーチンをトリガすることによって行います。 \overline{INT} ピンを割込みとして使用していない場合は、MAX1400をフリーランニングモードで動作させることはできません。Use \overline{INT} Interruptチェックボックスをチェックするか、あるいはチェックを外すことによって評価キットソフトウェアを設定して下さい。

コンフィギュレーションツール

Configuration ToolはEVキット全体に適用されるパラメータを制御します。他のウィンドウと同様に、Configuration ToolはメインメニューバーのShowメニューから起動することができます。CLKコントロールはマスタークロック周波数を設定する外部セラミック共振器又はクリスタルと一致していなければなりません。VREF Reference Voltageコントロールはリファレンス電圧の値をソフトウェアに知らせます。これは生のA/D出力コードに対応する入力電圧に変換してユーザによる評価をスピードアップするために使用されます。Data RateコントロールはMAX1402が測定を行う頻度を決定します。一部のデータレートにおいては、SINC3フィルタ(後述)と共に使用した場合に16ビットのノイズフリー分解能が提供されます。Filter Syncコントロールを使用すると、MAX1402が自己タイミングによる測定を行うのを禁止することができます。Buffer Inputsチェックボックスは内部入力バッファをイネーブルします。Burnout Test Currentsチェックボックスを使用すると、2つの小さな電流(0.1 μ A)ソースをイネーブルして入力刺激を提供することができます。トランス

MAX1402評価システム

デューサと共に使用した場合、これらの電流ソースはトランスデューサが故障してオープン又は短絡していないことを確認するために使用することができます。

このウィンドウの一番下には入力電圧範囲選択ボタンがあります。これらのボタンは全ての入力チャンネルを同じ入力電圧範囲に設定します。MAX1400/MAX1402は同時に3つの異なる入力範囲で動作させることができますが、評価キットソフトウェアは全てのチャンネルで1つの範囲しかサポートしません。

MAX1402のデジタルフィルタはSINC³又はSINC¹動作用に設定することができます。この設定はフィルタのカットオフ周波数に影響します。(SINC¹は $\text{SIN}(X) \div X$ を意味し、SINC³は $(\text{SIN}(X) \div X)^3$ を意味します)。16ビット精度を得るためにはSINC³フィルタが必要です。SINC¹フィルタを使用すると精度は落ちますがセトリング時間が短くなります。別法として、生の変調器出力をDOUTピンから出力することもできますが、本EVキットソフトウェアはこのモードにおいてMAX1402からのデータを読取ることができません。

キャリブレーションツール

MAX1402 EVキットソフトウェアは、キャリブレーションチャンネルからの測定値を平均し、それを使って電圧ディスプレイを補正することができます。キャリブレーションアルゴリズムは、CALOFF入力が外部でまとめて接続されていること、及びCALGAIN入力が外部でリファレンス電圧(VREF)に接続されていることを仮定しています。キャリブレーションツールを表示したい場合はShowメニューから選択して下さい。

どちらかのキャリブレーションチャンネルがコード0又は262143を報告すると、ソフトウェアは自動的にキャリブレーションをディセーブルします。これは、0VとVREFの両方を含まない伝達関数を使って誤ったキャリブレーションを行うのを防ぐためです。

Use CALOFF and CALGAIN for Calibrationをチェックすると、ソフトウェアはCALOFF及びCALGAINチャンネルの生のA/Dコードを平均します。平均は、新しいデータと古い平均値の重み付総和として計算されます。Slower/Fasterスライダーは、新しいデータの重みと古い平均の重みの割合を制御します。

本EVキットソフトウェアは、3つの伝達関数レジスタ全てが同じ値に設定されていると仮定します。

キャリブレーションは表示電圧にのみ影響し、生のコード数値には影響しません。平均CALOFF及びCALGAINコード値は、直線的補間の両サイドの点として使用されます。ここで、CALOFFはゼロボルト、CALGAINはVREFとされます。

直線的補間は次式で表されます。

$$\text{電圧} = \frac{\text{VREF} \cdot (\text{Code} - \text{CALOFFcode})}{(\text{CALGAINcode} - \text{CALOFFcode}) \cdot \text{PGA}_{\text{gain}}}$$

サンプリングツール

フルスピードでデータをサンプリングするには、メインディスプレイメニューでSampleを選び、選択を行ってから、Begin Samplingボタンをクリックします。サンプリングレートはコンフィギュレーションツールによって制御されます。サンプルサイズは2の累乗に制限されています。Sample Sizeは選択された各チャンネルで収集されるサンプルの数を制御します。サンプルが収集された後、データは自動的にホストにアップロードされ、グラフ化されます。いったん表示されたデータはファイルに保存することができます。

Samplingツールが開いている間、他のウィンドウはロックアウトされます。Samplingツールを閉じるには、上隅のCloseアイコンをクリックして下さい。

レジスタディスプレイツール

このツールはMAX1400/MAX1402の全ての内部レジスタを表示します。このボックスをチェックするか、あるいはチェックを外すことによって任意のビット値を修正することができます。(特殊関数レジスタ(SFR)のSTARTビット及びゼロビットは修正することができません。)Read All Registersボタンを使うと、ソフトウェアはMAX1400/MAX1402の全てのレジスタを読取ります。(MDOUT又はFULLPDビットが設定されている場合、これは機能しません。)表4「レジスタビット機能ガイド」を参照して下さい。

通信レジスタ(COMMS)

FSYNC制御ビットを設定すると、MAX1400/MAX1402の自己タイミングによる測定が禁止されます。測定を実行するべき時にFSYNC=1であると、MAX1400/MAX1402はその測定をとばします。このため、パワーライン周波数除去はFSYNCビットに影響されません。

STDBYビットを設定すると、MAX1402は低電力スタンバイモードになります。シリアルインタフェース及びCLK発振器は引き続き動作します。STDBYビットをクリアすることで通常動作に復帰します。

特殊関数レジスタ(SFR)

MDOUTビットを設定すると、生の変調器出力がDOUTピンから出力されます。しかし、本EVキットのソフトウェアはこのモードでMAX1402のデータを読取ることができません。

SFRレジスタのFULLPDビット設定すると、フルパワーダウンモードになります。このモードではマスター発振

器が動作しません。通常動作を回復するには、メインディスプレイでResetメニュー項目をクリックして下さい。これにより、68HC16ソフトウェアはMAX1402のRESETピンをパルス的に起動します。

伝達関数レジスタ(TF1、TF2、TF3)

3つの伝達関数レジスタ(TF1、TF2、TF3)は、入力電圧がコード値にマッピングされる方法を制御します。伝達関数レジスタは、可変利得アンプ(PGA)及びオフセット補正DACを制御します。

$U/\bar{B} = 1$ の時、伝達関数は0V ~ VREFの間のユニポーラ電圧をマッピングします。 $U/\bar{B} = 0$ の時、伝達関数は-VREF ~ +VREFの間のバイポーラ電圧をマッピングします。次に、PGAはコード/ボルト処理利得を増加することによってフルスケール電圧範囲を1、2、4、8、16、32、64又は128分の1に減少させます。最後に、オフセット補正DACが電圧範囲をフルスケール電圧範囲の $\pm 7/6$ までオフセットします。

入力ピンAIN1及びAIN2はTF1によって制御されます。入力ピンAIN3及びAIN4はTF2によって制御されます。入力ピンAIN5はTF3によって制御されます。入力ピンAIN6はアナログコモン端子です。

SCAN = 1の時、CALOFF及びCALGAINチャネルはTF3によって制御されます。SCAN = 0の時、CALOFF及びCALGAINチャネルは、A1及びA0ビットによって選択された伝達関数レジスタの1つによって制御されます。

単純化のため、本EVキットは3つの伝達関数全てが同じ構成になっていると仮定します。

ハードウェアの詳細

U1(MAX1402)はマルチチャネル高分解能A/Dコンバータです(MAX1402データシートを参照)。U2(MAX6025)は2.5Vリファレンスです(MAX6025データシートを参照)。Y1はセラミック共振器及びその負荷コンデンサを含んでいます。R1 ~ R6とC3 ~ C8はアンチエイリアシング入力フィルタを形成します。R8及びC11はデジタル電源をフィルタリングします。アナログ電源はフィルタR7/C10を通して入ってきます。

入力フィルタリング

本EVキットは各入力に時間定数が約 $0.01\mu\text{s} = 10\text{ns}$ のRCフィルタを備えています($R = 100$ 、 $C = 100\text{pF}$)。チャンネルの間をスキャンしている時、RCフィルタのセトリング時間により、最高の精度を得るために必要なアクイジション時間が増加することがあります。

MAX1400の評価

MAX1400の評価は、JU6及びJU7のジャンパを短絡させることによって行います。MAX1400は、ピン5、6、7及び8の機能が変更されているほかはMAX1402とまったく同一です。これらのピンは、OU1/OUT2出力及びDS0/DS1入力の代わりに、マルチプレクサとA/Dコンバータの間のアナログ信号へのアクセスを提供します。表2及び表3にジャンパの機能とデフォルト設定が記載されています。詳細についてはMAX1400データシートを参照して下さい。

消費電流の測定

直列抵抗の両端の電圧を測定することにより、消費電流を見積もることができます。EVキットの基板上で、MAX1402は全てのアナログ及びデジタル電源をR8(10)を通して得ています。さらに、アナログ消費電流は全てR7(10)を通して流れます。

トラブルシューティング

問題：信号に許容限界以上のノイズが乗っている。

60Hzのデータレートで1024個の測定のサンプルを収集して下さい。次に、問題が60Hzノイズによって生じているのかどうかを観察して下さい。

アナログ信号グラウンドに接続されている全てのAC駆動の機器がノイズの原因になり得ます。AC駆動のDVMをバッテリー駆動のDVMで置き換えて下さい。

表2. ジャンパの機能

JUMPER	STATE	FUNCTION
JU1	Closed*	Use CalGain inputs for gain calibration (CALGAIN+ = REFIN+)
JU1	Open	Use CalGain inputs as general purpose signal inputs
JU2	Closed*	Use CalGain inputs for gain calibration (CALGAIN- = REFIN-)
JU2	Open	Use CalGain inputs as general purpose signal inputs
JU3	Closed*	Use CalOff inputs for offset calibration (CALOFF+ = GND)
JU3	Open	Use CalOff inputs as general purpose signal inputs
JU4	Closed*	Use CalOff inputs for offset calibration (CALOFF- = GND)
JU4	Open	Use CalOff inputs as general purpose signal inputs
JU5	Closed*	Use on-board reference U2 (REFIN- = GND)
JU5	Open	REFIN+ and REFIN- must be driven by an external reference
JU6	Closed	Connects pin 5 to pin 7 MAX1402: pin 5 = digital input DS1, pin 7 = current source MAX1400: normal operation
JU6	Open	Disconnects pin 5 from pin 7 MAX1402: pin 5 = digital input DS1, pin 7 = current source MAX1400: insert filter between mux and A/D
JU7	Closed	Connects pin 6 to pin 8 MAX1402: pin 6 = digital input DS0, pin 8 = current source MAX1400: normal operation
JU7	Open	Disconnects pin 6 from pin 8 MAX1402: pin 6 = digital input DS0, pin 8 = current source MAX1400: insert filter between mux and A/D
JU8	Closed*	Use on-board reference U2 (REFIN+ = 2.5V)
JU8	Open	REFIN+ and REFIN- must be driven by an external reference

* Default trace on top layer of PC board

表3. デフォルトのジャンパ設定

JUMPER	STATE	FUNCTION
JU1	Closed*	Use CalGain inputs for gain calibration (CALGAIN+ = REFIN+)
JU2	Closed*	Use CalGain inputs for gain calibration (CALGAIN- = REFIN-)
JU3	Closed*	Use CalOff inputs for offset calibration (CALOFF+ = GND)
JU4	Closed*	Use CalOff inputs for offset calibration (CALOFF- = GND)
JU5	Closed*	Use on-board reference U2 (REFIN- = GND)
JU6	Open	Disconnects pin 5 from pin 7 MAX1402: pin 5 = digital input DS1, pin 7 = current source MAX1400: insert filter between mux and A/D
JU7	Open	Disconnects pin 6 from pin 8 MAX1402: pin 6 = digital input DS0, pin 8 = current source MAX1400: insert filter between mux and A/D
JU8	Closed*	Use on-board reference U2 (REFIN+ = 2.5V)

* Default trace on top layer of PC board

表4. レジスタビット機能ガイド

REGISTER	BIT NAME	DESCRIPTION	
COMMS	0/DRDY	Start bit is zero; DIN pin must be 1 when idle	
	RS2-RS0	Register select for subsequent operation	
	R/\overline{W}	Selects subsequent read or write operation	
	RESET	Causes software reset when set to 1	
	STDBY	Activates standby power-down mode when set to 1	
	FSYNC	Inhibits the A/D converter when set to 1	
GS1	A1	Selects the active channel	
	A0	Selects the active channel	
	MF1	Selects the data output rate	
	MF0	Selects the data output rate	
	CLK	Selects the CLKIN frequency	
	FS1	Select the data output rate	
	FS0	Select the data output rate	
	FAST	Selects SINC ¹ filter instead of SINC ³	
	GS2	SCAN	Enables the scanning sequences
		M1	Enables the CalGain channel
M0		Enables the CalOff channel	
BUFF		Enables the input buffers	
DIFF		Selects differential input pairs	
BOUT		Enables the transducer burn-out test currents	
IOUT		Enables the OUT1 and OUT2 current sources (MAX1402 only)	
X2CLK		Selects the CLKIN frequency	
SFR		MDOUT	Changes the DOUT and \overline{INT} pins to provide raw modulator output
		FULLPD	Activates full power-down mode. Use hardware reset to restore normal operation.
All other bits in SFR must be zero			
TF1, 2, 3	G2-G0	Select the PGA Gain	
	U/\overline{B}	Selects unipolar or bipolar coding	
	D3-D0	Select the offset correction DAC code; D3 = sign, D2-D0 = magnitude	
DATA	D17-D0	Raw code value	
	DS1	Value of the DS1 input pin (MAX1402 only)	
	DS0	Value of the DS0 input pin (MAX1402 only)	
	CID2-CID0	Channel identification tag	

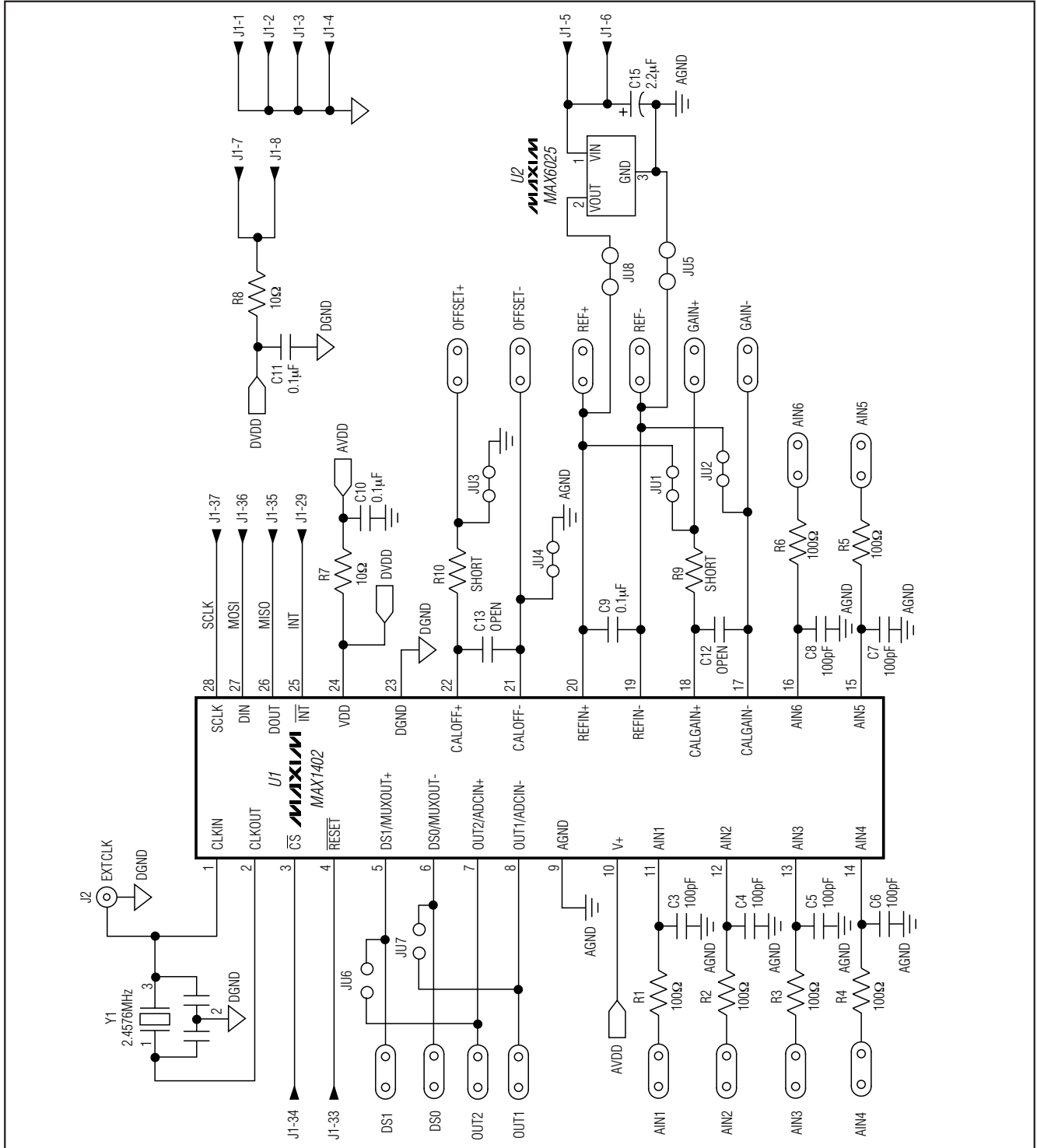


図1. MAX1402 EVキットの回路図

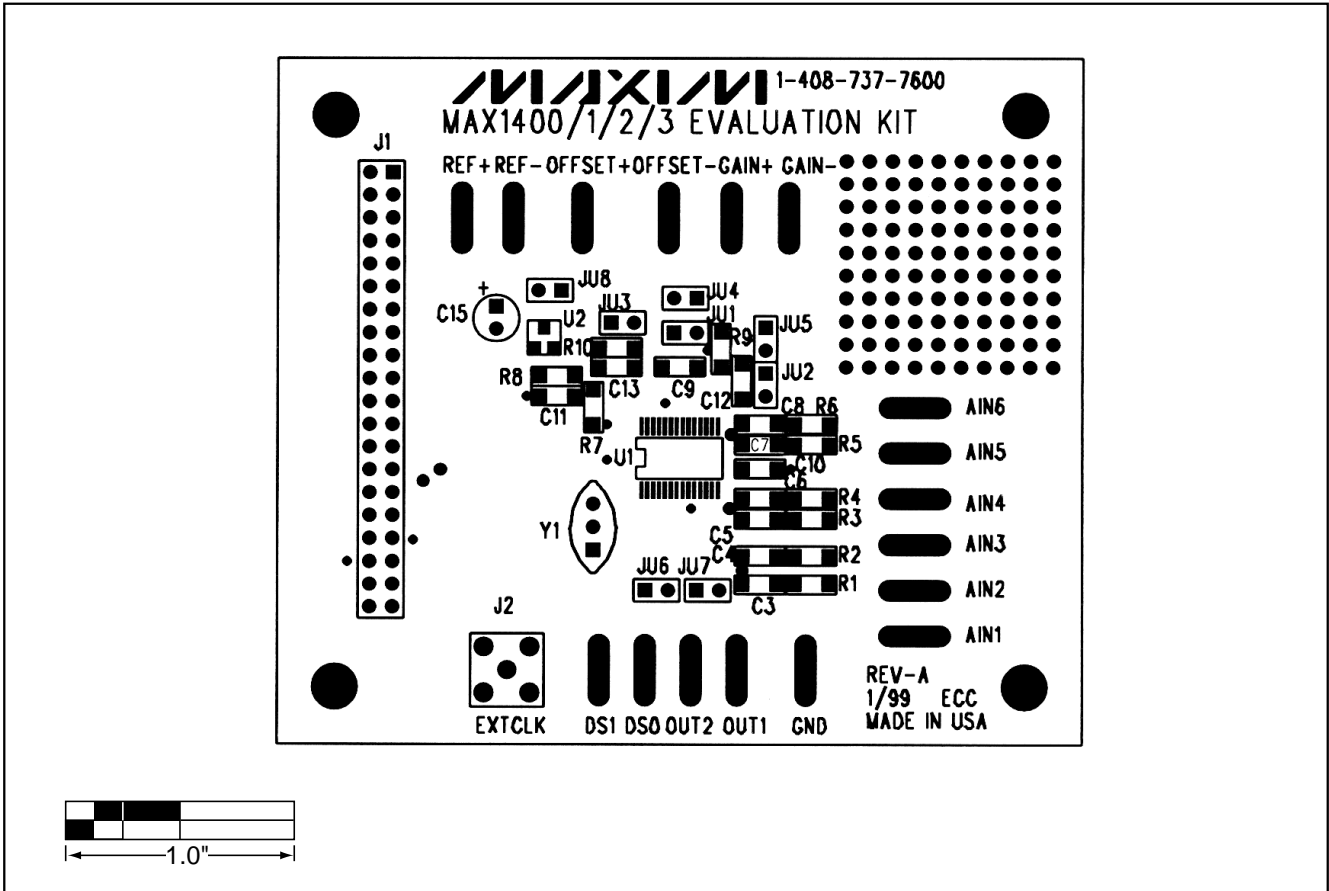


図2. MAX1402 EVキットの部品配置図(部品面側)

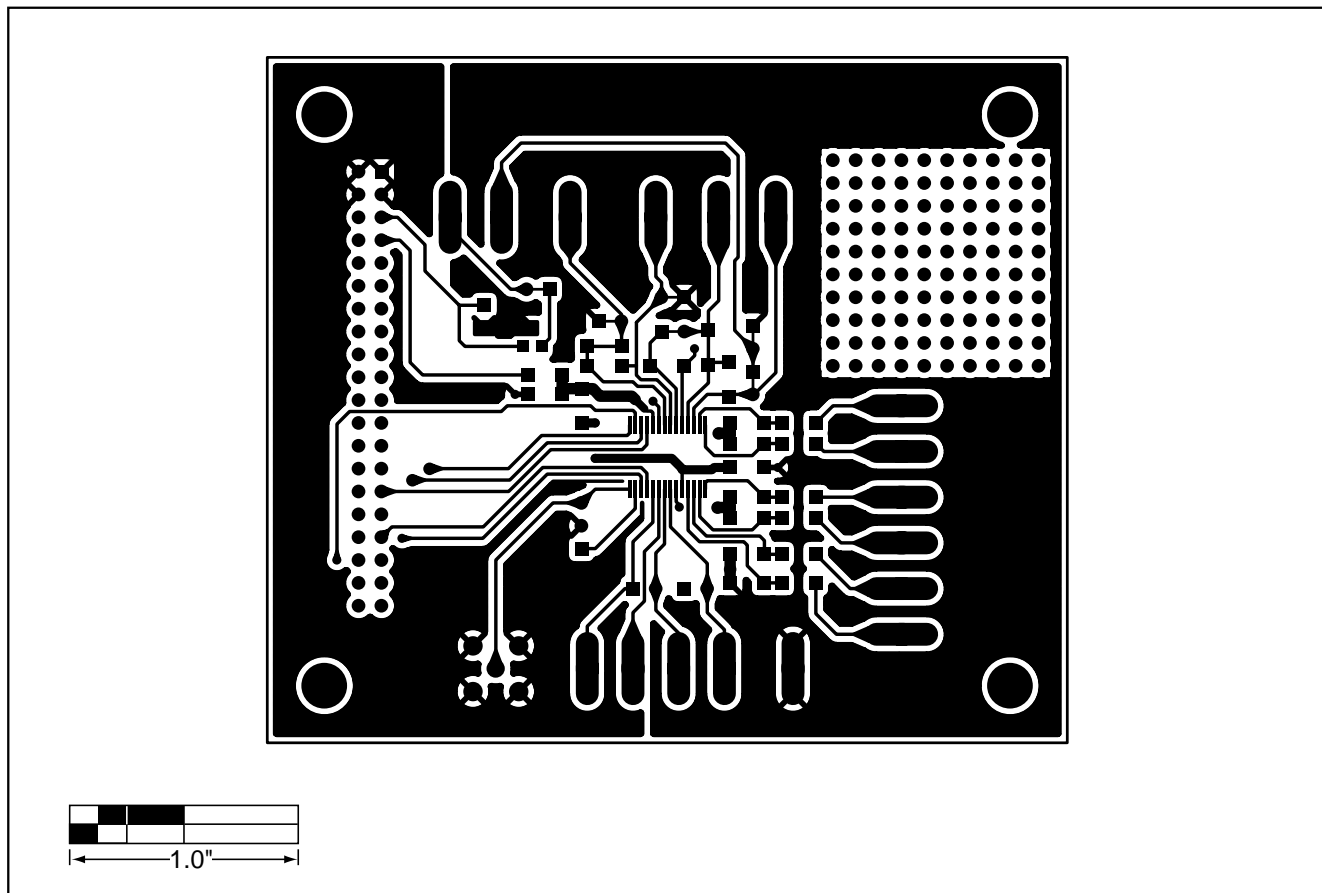


図3. MAX1402 EVキットのプリント基板レイアウト(部品面側)

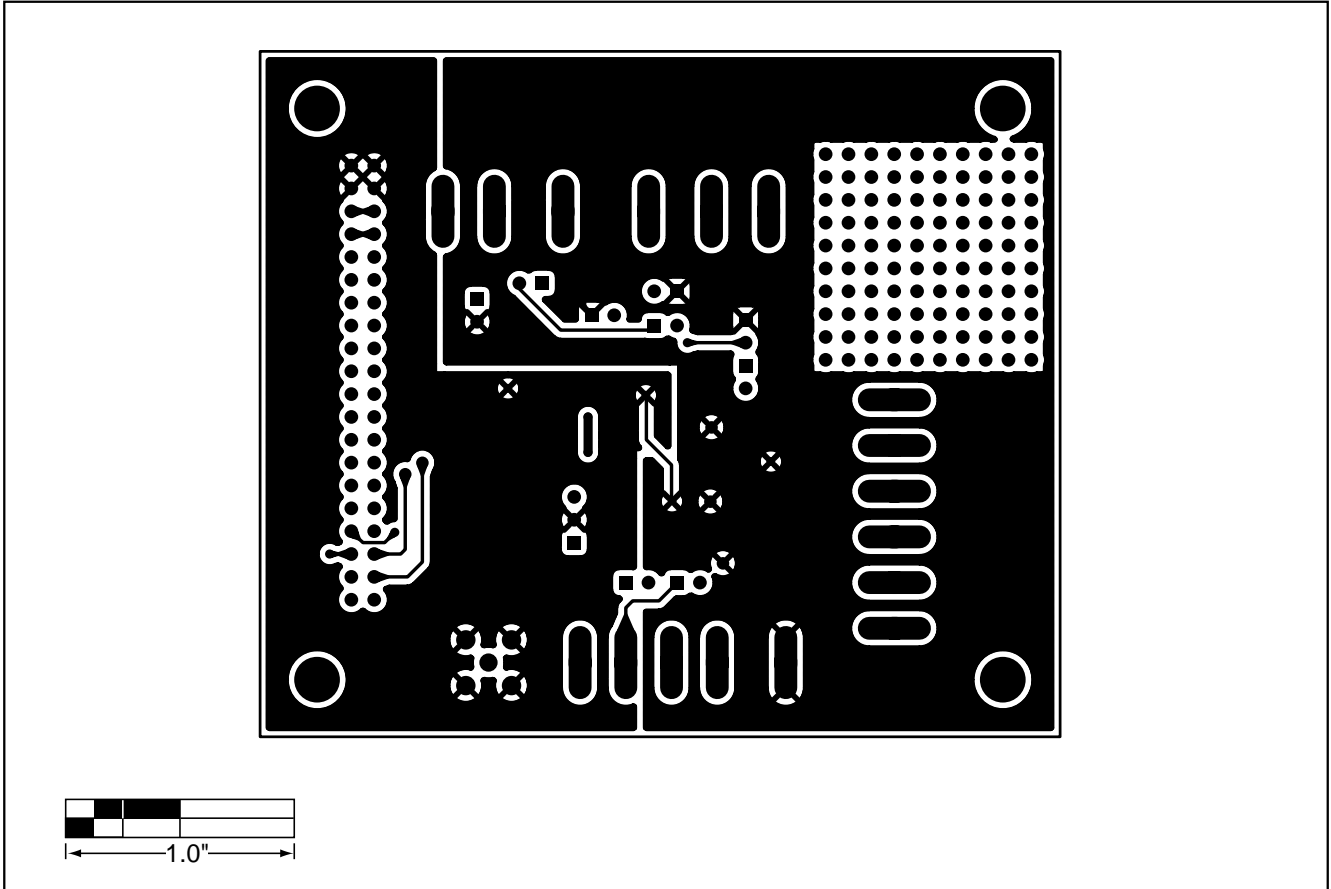


図4. MAX1402 EVキットのプリント基板レイアウト(ハンダ面側)

NOTES

販売代理店

マキシム・ジャパン株式会社

〒169-0051 東京都新宿区西早稲田3-30-16(ホリゾン1ビル)
TEL. (03)3232-6141 FAX. (03)3232-6149

マキシム社では全体がマキシム社製品で実現されている回路以外の回路の使用については責任を持ちません。回路特許ライセンスは明言されていません。マキシム社は随時予告なしに回路及び仕様を変更する権利を保留します。

12 _____ **Maxim Integrated Products, 120 San Gabriel Drive, Sunnyvale, CA 94086 408-737-7600**