



MAX110評価システム / 評価キット

概要

MAX110評価システム(EVシステム)は、MAX110評価キット(EVキット)及びマキシム社の80C32マイクロコントローラ(μC)モジュールから構成された、低価格の完全2チャンネルデータ収集システムです。MAX110の機能を活用するための便利なユーザインタフェースとして、IBM PCコンパチブルなソフトウェアを使用することができます。ソースコードは、C++及びCの両方で提供されています。デモ用ソフトには、ローリング平均フィルタ及びデータロギングアプリケーションが含まれます。MAX110 EVキットでは、0.6cm²の試作品作製用領域が提供されます。

MAX110 EVキット及びEVシステムでは、MAX110及びMAX111の両方を評価することができます。MAX111を評価するためには、MAX110 EVキットとともにMAX111*の無料サンプルをご注文ください。

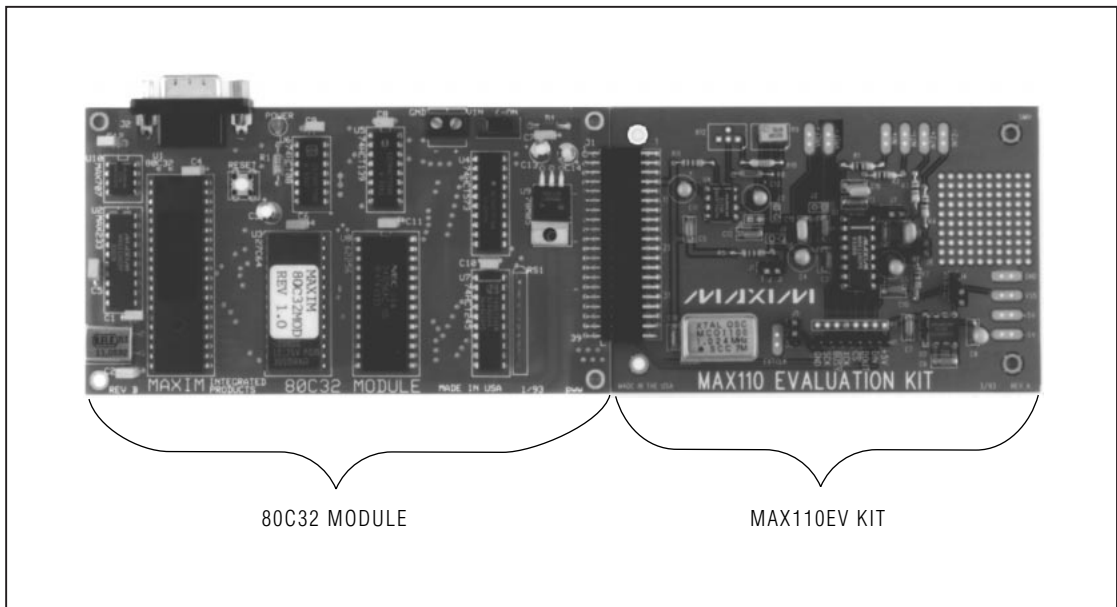
特長

- ◆ MAX110及びMAX111*の評価
- ◆ 完全評価システム
- ◆ ボード上の便利なテストポイント
- ◆ データロギングソフト
- ◆ ソースコードの提供
- ◆ 選択可能な分解能及び速度

型番

PART	TEMP. RANGE	BOARD TYPE
MAX110EVC32-DIP	0°C to +70°C	Through-Hole
MAX110EVKIT-DIP	0°C to +70°C	Through-Hole
80C32MODULE-DIP	0°C to +70°C	Through-Hole

EVシステム



*MAX110 available now. Contact factory for availability of MAX111.

MAX110評価システム / 評価キット

EVシステムの部品一覧表

数量	説明
1	MAX110評価キット(MAX110EVKIT-DIP)
1	80C32 μ Cモジュール(80C32MODULE-DIP)

EVキットの部品一覧表

名称	数量	説明
C1-C5, C7-10	9	0.1 μ Fセラミックコンデンサ
C11-C15	5	10 μ F、16Vラジアルタンタルコンデンサ
C6-C16, C17, C18	4	1 μ Fセラミックコンデンサ
R1-R4	4	1k、5%抵抗
R5	1	10k、8ピンSIP抵抗、ピン1コモン
R6, R7, R8	3	100、5%抵抗
R9	1	200 多回転ポテンショメータ
R10	1	2.43k、1%抵抗
R11	1	10k、1%抵抗
R12	0	ここは空にしておいてください。
U1	1	MAX110CPE
U2	1	ICL7660CPA
U3	1	1.024MHz水晶オシレータモジュール
U4	1	MAX873CPA
J1, J4, J5	3	3ピンヘッダ
J7, J8	2	2ピンヘッダ
J2, J3, J9	0	ここは空にしておいてください。
J6	0	未使用のリファレンスデジゲネータ
H1	1	10ピンヘッダ
None	1	雌データコネクタ
None	5	シャント
None	1	U3用14ピンソケット
None	1	U1用16ピンソケット
None	1	4.5" x 3" PCボード
None	4	ゴム足

MAX110 EVシステムの クイックスタート

以下の手順は、マキシム社の80C32モジュールでMAX110 EVキットを使用する場合にのみ該当します。

- 1) 配布ディスクからハードディスク又は空のフロッピーディスクに、ファイルをコピーします。MAX110 EVキットのソフトウェアは、専用のディレクトリにコピーされます。必要なファイルは配布ディスクのルートディレクトリに存在し、ソースコードはSOURCEサブディレクトリに存在します。ただし、SOURCEサブディレクトリは、EVキットの操作には必要ありません。
- 2) MAX110 EVキットの40ピンヘッダと80C32モジュールの40ピンコネクタとが一直線になるように合わせ、ボードを接続します。MAX110 EVキットと80C32モジュールを互いにゆっくりと押し付けます。二つのボードは平面で接がるはずですが。
- 3) 9V ~ 15VのDC電源を80C32モジュールに接続します。ターミナルブロックは80C32モジュールの右上端にあり、on/offスイッチの横にあります。ボード上に示してある極性を確認してください。
- 4) コンピュータのシリアルポートから80C32モジュールへ、ケーブルを接続します。9ピンシリアルポートを使用する場合は、直通型の9ピン雌 - 雄ケーブルを使用します。25ピンコネクタ用のシリアルポートしか使用できない場合は、標準の25ピンから9ピンへのアダプタが必要です。
- 5) 現在のディレクトリにマキシム社のプログラムが存在するディレクトリを設定し、MAX110のソフトウェアをIBM PCで起動し、プログラム名 "MAX110" を入力します。プログラムの実行中は、80C32モジュールを停止したり、切断しないよう注意してください。停止又は切断した場合は、プログラムを再起動する必要があります。
- 6) 80C32モジュールが、どのシリアルポートに接続されているかの問い合わせが表示されます。スペースバーを押して該当するポートをハイライト表示し、ENTERを押します。
- 7) MAX110プログラムは、ターミナルエミュレーションモードに設定されます。80C32モジュールの電源をオンにしてください。80C32モジュールは、ログオンパナを表示し、RAMのテストを開始します。
- 8) ALT + Lを押し(つまり、ALTキーを押したまま、Lキーを押し)、80C32モジュールのRAMに常駐するコードをダウンロードし、実行します。この時、ファイル名の入力プログラムから要求されます。ENTERキーを押して、80C32モジュールの110CODE.MAXファイルをダウンロードし、実行します。

MAX110評価システム / 評価キット

- 9) RAM常駐プログラムのダウンロードが正常に終了したら、ALT+Cを押して制御パネル(Control Panel)画面を表示します。MAX110は、ソフトウェアの“スイッチ”バンクによって制御されます。2つのダブルニードル棒グラフには、MAX110のツインチャンネルが表示されます。各棒グラフの下半分は、チャンネルに対する読みのローリング平均を示します。この時、AUTO NULLスイッチがハイライト表示されます。AUTO NULL及びGAIN CALの両方がOFFの時は、MAX110の入力端子に存在する実電圧が、棒グラフに示されます。
- 10) MAX110 EVキットのIN1+端子とIN1-端子間に入力信号を供給します。ジャンパJ7を接続している場合は、IN1-はグラウンドに接続されています。画面の表示を確認してください。
- 11) MAX110のデータ入出力のビットパターンを確認する時は、“B”を押してビット操作パネル(Bit Manipulation Panel)を表示させます。MAX110への入力データは画面の左上端に、出力データは左下端に表示されます。受信したデータのローリング平均は、最新データの下に表示されます。なお、データは、16進数及び2進数で表示されます。制御パネルへ戻る時は、“C”を押します。
- 12) MAX110 EVキットの電源を切る前に、ALT+Xを押してプログラムを終了します。

スタンドアロン型MAX110 EVキットのクイックスタート

以下の手順は、80C32 μ Cを使用せずに、MAX110 EVキットのみを使用する場合に該当します。

- 1) シャントが正しい位置に取付けられていることを確認します。標準構成を表1に示します。工場出荷時には、U1はMAX110に、電圧リファレンスは2.000Vに設定されています。
- 2) 安定化された+5VのDC電源を+5V端子及びGND端子に接続します。これによって、GNDパッドがグラウンドに、+5Vパッドが+5V入力になります。
- 3) -5Vパッドが最低-4.75Vであること、そしてVREF+とVREF-間の電圧リファレンスが2.000Vであることを電圧計で確認します。
- 4) DIN、DOUT、CS、BUSY、及びSCKテストポイントにインタフェース信号を接続します。GNDテストポイントは信号グラウンドとして使用します。タイミング情報に関しては、MAX110のデータシートを参照してください。
- 5) 入力端子に入力電圧を印加します。一方のチャンネルはIN1+とIN1-間、他方のチャンネルはIN2+とIN2-間にあります。ジャンパJ7を接続した場合は、IN1-をGNDに接続し、ジャンパJ8を接続した場合は、IN2-をGNDに接続します。ここで、最大絶対定格を必ず確認するよう注意してください。

MAX111の評価

MAX110 EVキットは、MAX110及びMAX111両方のICをサポートします。MAX111の評価は、以下の要領で行います。

- 1) EVキットがオフの状態、J4を2~3の位置へ移動し、 V_{SS} = グラウンドになるよう設定します。
- 2) U1をMAX111と置き換えます。
- 3) MAX111では、1.25Vのリファレンスを使用します。R11の抵抗を2.43k 抵抗又はジャンパJ3を取り外し、VREFに1.25Vの外部リファレンスを印加します。
- 4) MAX110のクイックスタート手順に従います。
MAX111の出力コードは、MAX110の出力コードと全く同じです。MAX111は、単一電源デバイスであるため、入力電圧範囲はMAX110よりも狭くなっています。MAX111の入力電圧範囲及び精度については、MAX110/MAX111のデータシートを参照してください。MAX111では、ピン2とピン3の間にシャントJ4を取付けて、 V_{SS} 電源をGNDに接続します。MAX110では、ピン1とピン2の間にシャントJ4を取付けて、 V_{SS} 電源を-5Vに接続します。

ハードウェアの詳細

ジャンパ

MAX110の構成は、ジャンパによって変更することができます。ジャンパの機能及び標準設定を、表1及び表2に示します。

外部クロックの使用

MAX110を外部クロックで駆動する場合は、以下の手順に従ってください。

- 1) J5のピン2及びピン3間にシャントを取付け、ピン1をオープン状態に維持します。
- 2) J1のピン1及びピン2間にシャントを取付け、ピン3をオープン状態に維持します。
- 3) 外部オシレータをEXTCLKパッドへ接続します。
- 4) オシレータグラウンドをヘッダH1のGNDピンへ接続します。

表1. 標準ジャンパ設定

ジャンパ	標準設定
J1	1-2
J2	配線によって短絡
J3	配線によって短絡
J4	1-2
J5	1-2
J7	閉
J8	閉
J9	配線によって短絡

MAX110評価システム / 評価キット

MAX110では、周波数及び振巾の制限を必ず確認してください。適切な動作周波数は、 $XCLK \div 1$ のモードで512kHz、 $XCLK \div 2$ のモードで1024kHz、 $XCLK \div 4$ のモードで2048kHzです。変換クロックには、一定した低ジッタの周波数が必要です。このような周波数でなければMAX110のリニアリティが悪化します。詳細については、MAX110のデータシートを参照してください。

内部RCオシレータの使用

MAX110の内部RCオシレータを使用するには、J5からシャントを外し、シャントJ1をピン2及びピン3間に移動します。この時、必ずMAX110プログラムで $XCLK \div 4$ のモードを選択してください。RCオシレータの周波数は約2MHzあるため、RCオシレータをイネーブルするためには、 $XCLK \div 4$ のモードであることが必要です。ボード上の水晶クロックオシレータU3へ切り換える時は、シャントJ1をピン1及びピン2間に移動し、J5のピン1及びピン2間にシャントを取付けます。

水晶クロックオシレータは、システム内のノイズの原因になることがあります。従って、ノイズ仕様が厳しく、正確な変換タイミング又は60Hzリジェクションを必要としないアプリケーションでは、MAX110の内部RCオシレータの使用が推奨されます。

リファレンス電圧の変更

MAX110 EVキットの標準リファレンス電圧は、2Vです。異なるリファレンス電圧を選択する場合は、表示された出力を適切にスケールリングするために、プログラム開始時にコマンドラインオプションに該当する電圧を入力します(表3参照)。

2.5VのMAX873リファレンスを直接使用するためには、J3のピン2及びピン3間でプリント基板のトレースを注意しながらカットし、3ピンヘッダを取付けます。次に、J3のピン1及びピン2間にシャントを取付けることによって、2.5Vリファレンスを選択します。コマンドラインオプション"-V2.5"でMAX110プログラムを開始し、リファレンスが2.5Vになったことをプログラムに指示します。この時、評価対象デバイスの最大絶対定格を必ず確認してください。MAX873の電圧トリミングが必要な場合は、オプションの100k トリムポットをR12の位置に追加することができます。

外部電圧リファレンスを供給するためには、J3のピン2とピン3間及びJ2でプリント基板のトレースを注意しながらカットします。次に、VREF+パッドとVREF-パッド間にリファレンス電圧を接続します。MAX110プログラムを実行し、コマンドラインオプション"-V"を用いてリファレンス電圧を指定します。この時、評価対象デバイスの最大絶対定格を必ず確認してください。

シャットダウンモードの起動

シャットダウン時のMAX110の消費電流は、MAX110 EVキットのソフトウェアで測定できます。シャットダウンモードを評価するためには以下の手順に従ってください。

表2. MAX110 EVキットのジャンパ設定

ジャンパ	設定	機能
J1	1-2	XCLKは、MAX110へのクロック入力です。
	2-3	XCLKは、MAX110の内部RCオシレータからの出力です。
	open	J1がオープン状態のままで、EVキットを操作しないでください。
J2	closed	VREF-をグランドに接続します。
	open	VREF-をグランドに接続しません。
J3	2-3	VREF+をボード上の2Vリファレンスに接続します。
	1-2	VREF+をボード上の2.5Vリファレンスに接続します。
	open	VREF+をユーザが供給したリファレンスに接続します。
J4	1-2	U1 = MAX110、V _{SS} = ICL7660からの-5V
	2-3	U1 = MAX110、V _{SS} = グランド
	open	V _{SS} は、ユーザが用意します。
J5	1-2	XCLKは、水晶オシレータU3で駆動します (J5が1~2の位置の場合、J1は1~2の位置になければなりません)。
	2-3	XCLKをEXTCLKのエッジパッドに接続します。
	open	XCLKを絶縁します。
J6	—	なし。
J7	closed	IN1-をグランドに接続します。
	open	IN1-をグランドに接続しません。
J8	closed	IN2-をグランドに接続します。
	open	IN2-をグランドに接続しません。
J9	closed	MAX110へのV _{DD} 電源は、このジャンパを経由して供給されます。MAX110の消費電流は、ここで測定します。
	open	J9がオープン状態のままで、EVキットを操作しないでください。

MAX110評価システム / 評価キット

- 1) MAX110の消費電流を監視するためには、MAX110 EVキットに電源を入れる前に、電流計を接続します。「消費電流の測定」の項を参照してください。消費電流は、通常動作時には1mA以下 (typ) で、内部RCオシレータを使用した場合のシャットダウンモード時には、4 μ A以下です。
- 2) クイックスタート手順に従って、IBM PC上のMAX110ソフトウェアを起動します。
- 3) 制御パネル画面で“S”を押し、シャットダウン電源サイクル (Shutdown Power Cycling) 画面を表示します。
- 4) シャットダウン電源サイクル画面が表示されたら、“D”を押し、MAX110をシャットダウンさせます。この時、消費電流は4 μ A以下に低減するはずですが、
- 5) シャットダウン電源サイクル画面で“U”を押し、MAX110をパワーアップします。この時、消費電流は1mA以下で安定化するはずですが、MAX110へコマンドを送信する都度、短い電流スパイクが発生します。

一般的なアプリケーションでは、一定間隔でMAX110のサンプリングを行い、サンプリングを行っていない間はMAX110をシャットダウンさせることが考えられます。このような用途は、シャットダウン電源サイクル画面の“P”コマンドを用いて評価することができます。電源サイクルループは、ユーザの指定した時間だけMAX110をスリープモードにし、時間が経過したらMAX110を起動し、読みを記録し、MAX110を再びパワーダウンするといったサイクルを繰り返します。“P”コマンドの動作は、“U”又は“D”コマンドによって停止されるまで継続的に実行されます。

“P”コマンドのパラメータには、シャットダウン前後のPD及びPDXビットの状態、スリープタイム、オプションのNOOP、AUTO NULL、及びGAIN CALサイクルがあります。サンプリングレートは、プログラムがMAX110をシャットダウンモードにしておく時間であるスリープタイムの設定によって決まります。プログラムで許容される最大スリープタイムは、65秒間です。

内部RCオシレータを使用する場合、PDXビットの起動が起因して、BUSYラインがローのままになってしまう可能性があります。この状態は、MSBを0に設定した(NOOPサイクル)構成ワードで、パワーアップシーケンスを開始することによって解除するべきです。一方、外部オシレータを使用する場合は、PDXビットは何ら影響を与えず、NOOPサイクルも必要ありません。ただし、外部オシレータの場合は、シャットダウン時に停止しない限り、内部RCオシレータモード程の低消費電流は達成できません。

PDXパワーダウンビットは、内部RCオシレータを使用した場合にのみ有効です。通常、PDビット及びPDXビットは、シャットダウンモードでは1に、アクティブモードでは0に設定しておく必要があります。

消費電流の測定

MAX110 ICの消費電流は、ジャンパJ9を用いて測定できます。消費電流を測定するためには、以下の手順に従ってください。

- 1) MAX110のソフトウェアを終了させ、MAX110 EVキットの電源を切ります。
- 2) J9の位置で、プリント基板のトレースを注意しながらカットします。
- 3) J9の2つのピンの間に電流計を接続します。電流の方向は、ボード上の矢印で示してあります。
- 4) MAX110 EVキットをオンにし、希望の動作モードを評価するために、MAX110プログラムを再起動させます。
- 5) 動作モード及びシャットダウンモードでの消費電流を確認します。

MAX110 EVキットを保存する時は、以下の手順に従ってください。

- 1) MAX110 EVキットの電源を切ります。
- 2) 電流計を取り外します。
- 3) 2ピンヘッダ及びジャンパをJ9に取付けるか、又は短いワイヤでJ9を再接続します。

MAX110のV_{SS}を-5Vに接続した場合は、同様の方法で-5Vの消費電流を測定することができます。この場合、J4の1~2からシャントを取り外し、電流計を接続します。この時、電流は、J4のピン2からピン1へ流れます。別の方法としては、V_{SS}エッジパッドと-5Vエッジパッドの間に電流計を接続する方法もあります。この時、電流は、V_{SS}エッジパッドから-5Vエッジパッドへ流れます。

ソフトウェアの詳細

DOSプロンプトからMAX110プログラムを起動する場合、いくつかのコマンドラインオプションが使用できます。オプションは、コマンドラインオプション“?”でMAX110を実行することによって、リスト表示できます。表3を参照。

MAX110プログラムが実行を開始すると、開始 (Opening) 画面が表示されます。スペースバーを押して、80C32モジュールを接続したシリアルポートを選択します。次に、ENTERキーを押し、ターミナル (Terminal) 画面を表示します。

MAX110プログラムは、80C32モジュールとの通信開始時にターミナル画面を表示します。80C32モジュールに電源を投入した時、又はリセットを押した時に、80C32モジュールを示すバナーメッセージが表示されます。モジュールは、セルフチェック完了後、全テストに合格した由のメッセージを表示します。ここで、ALT+Lコマンドを用いて、80C32モジュールへRAM常駐プログラムをロードします。RAM常駐プログラムのロードが完了したら、ALT+Cコマンドを用いて制御パネル画面へ移ります。

MAX110評価システム / 評価キット

Evaluates: MAX110/MAX111

表3. コマンドラインオプション

オプション	機能
?	プログラムのバージョン及びコマンドラインオプションのリストを表示します。
-V	リファレンス電圧を指定します("-V2.5"は、2.5Vを意味します)
-A	ローリング平均キューのサイズを指定します("-A10"は、最後10個の読みの平均を求めることを意味します)
+O	棒グラフに、オーバーレンジ値が正しく表示されるようにします。
-O	オーバーレンジ値に対する棒グラフ表示の補償は行いません。この場合、コードエリアシングによって、±VREFを超える値は正しく表示できません。
1	COM1への標準設定。
2	COM2への標準設定。
3	COM3への標準設定。
4	COM4への標準設定。
-lmyfile	制御パネルの読みを保存するために、ログファイル"myfile"を指定します。
CONTINUE	RAM常駐プログラムが既にロードされているものと仮定します。

MAX110の制御パネル画面には、MAX110の2つの入力チャネルの現在値及び平均値が表示されます。構成情報の設定は、この画面上で容易に制御することができます。スイッチの選択にはTABを、スイッチの操作にはSPACE BARを使用します。キー "1" 及びキー "2" は、それぞれ入力1及び入力2のポーリングをイネーブル及びディセーブルします。入力値は、生のADCカウント値又は実電圧値のいずれとしても表示できます。ログファイルのコマンドラインオプションを指定してプログラムを開始した場合は、データのロギングをイネーブルさせることができます。制御パネル画面で使用できるコマンドを表6に示します。

MAX110のシャットダウン電源サイクル画面によって、シャットダウンモードを評価することができます。"D" コマンドは、MAX110をシャットダウン状態にし、"U" コマンドは、MAX110のシャットダウン状態を解除し、"P" コマンドは、プログラムのシャットダウン状態とアクティブ状態を切替えます。詳細は、「シャットダウンモードの起動」を参照してください。

表4. 画面コマンドのオープン

キー	機能
SPACE BAR	次のシリアルポートを選択します。
ENTER	選択したシリアルポートを使用します。
ALT+X	プログラムを終了します。

表5. ターミナル画面コマンド

キー	機能
ALT+P	別のCOMポートを選択するために、開始画面へ戻ります。
ALT+L	80C32へのコードのダウンロードを開始します。
ALT+C	制御パネル画面を表示します。
ALT+B	ポーレートメニューを表示します。
ALT+1	1200ボーを使用します。
ALT+2	2400ボーを使用します。
ALT+4	4800ボーを使用します。
ALT+9	9600ボーを使用します。
ALT+R	コールドリスタートコマンドを80C32へ送信します。
ALT+X	プログラムを終了します。

表6. 制御パネルコマンド

キー	機能
TAB	次のスイッチをハイライト表示します。
SHIFT+TAB	前のスイッチをハイライト表示します。
SPACE BAR	ハイライト表示中のスイッチをトグルします。
1	入力1のポーリングをイネーブル又はディセーブルします。
2	入力2のポーリングをイネーブル又はディセーブルします。
C	読みを生生のADCカウント値として表示します。
V	読みを実電圧値として表示します。
L	データのロギングをイネーブル又はディセーブルします。このコマンドは、-Lコマンドラインオプションを指定してMAX110プログラムを開始した場合にのみ、使用することができます。
S	シャットダウン電源サイクル画面を表示します。
B	ビット操作パネル画面を表示します。
ALT+X	プログラムを終了します。

MAX110評価システム / 評価キット

MAX110のビット操作パネル画面では、構成ワードの直接制御に加え、出力データワードの表示を行うことができます。ただし、制御ワードのビットの中には、出荷時のテストで使用するためにゼロに設定しておくべきものもあります。これらのビットは、誤って変更されないようにプログラムされています。コマンドのリストについては、表8を参照してください。

データロギング

MAX110プログラムの測定値は、ファイルに保存することができます。ロギングを一旦イネーブル状態に設定すれば、それ以降の開始・停止は、制御パネル画面で操作することができます。なお、ロギングファイルに保存される測定値は、符号付き変換カウントであり、簡単な計算を行うことにより、電圧値へ変換することができます。

データロギングをイネーブルするには、コマンドラインオプション“-L”で出力ファイル名を指定して、MAX110プログラムを始動します。例えば、“MAX110 -Lmyfile.dat”を入力すると、myfile.datというファイルがロギング用に作成されます。指定したファイル名が既に存在する場合、プログラムは、既存ファイルを削除するかどうかの確認メッセージを

表示します。ここで“N”を入力すると、既存ファイルを破壊することなくそのまま維持し、MAX110は終了します。“Y”を入力すると、既存ファイルが削除されます。既存ファイルは、一旦削除したら、以後回復することはできません。

標準設定では、両方のチャンネルがポーリングされています。片方のチャンネルのみからデータロギングを行う場合は、キー“1”又はキー“2”を押すことによって、未使用のチャンネルをオフにします。データロギングを開始する時は、“L”キーを押します。以後、“L”キーを用いてロギングを中断・再開することができます。

ログファイルのフォーマットは、各ラインとも1チャンネルに付き読みを1個とするASCIIテキスト形式です。チャンネルを1つだけイネーブルした時は、1ラインに付き読み1個です。

両方のチャンネルをイネーブルした時は、チャンネル1とチャンネル2の読みは、コマンドで区切られ、チャンネル1の読みが最初にロギングされます。両方のチャンネルをディセーブルした場合、追加データのロギングはありません(表9参照)。

ファイルに書込まれた数値は、MAX110からの変換カウント値を示す符号付き整数です。変換カウントを電圧値に変換する時は、以下の式を使用します。

$$\text{実電圧値} = \frac{\text{変換カウント} \times V_{\text{REF}}}{16384}$$

表7. シャットダウン電源サイクリング
パネルのコマンド

キー	機能
D	設定1-2を用いてMAX110をパワーダウンします。
U	設定4-8を用いてMAX110をパワーアップします。
P	設定1-8を用いてMAX110をパワーサイクルします。
1	シャットダウン時に使用するPDビットの値をトグルします。
2	シャットダウン時に使用するPDXビットの値をトグルします。
3	スリープタイム(Pコマンドをシャットダウンモードで維持する時間)を設定します。
4	起動時にNO OPサイクルを実行するかどうかをトグルします。
5	アクティブモードで使用するPDビットの値をトグルします。
6	アクティブモードで使用するPDXビットの値をトグルします。
7	起動時にAUTO NULLサイクルを実行するかどうかをトグルします。
8	起動時にGAIN CALサイクルを実行するかどうかをトグルします。
L	データロギングをイネーブル又はディセーブルします。このコマンドは、-Lコマンドラインオプションを指定してMAX110プログラムを始動した時にのみ有効です。
C	制御パネルへ戻ります。
ALT+X	プログラムを終了します。

ただし、変換カウントは、オーバーレンジによって16384から約21000まで増加することもあります。

表8. ビット操作パネルコマンド

キー	機能
TAB	次のビットをハイライト表示します。
SHIFT+TAB	前のビットをハイライト表示します。
SPACE BAR	ハイライト表示中のビットをトグルします。
1	入力1のポーリングをイネーブル又はディセーブルします。
2	入力2のポーリングをイネーブル又はディセーブルします。
C	制御パネルを表示します。
ALT+X	プログラムを終了します。

表9. ログファイルのフォーマット

1. <log file> ::=	{ <record> <return character> }
2. <record> ::=	<channel 1 reading>
	<channel 1 reading> <comma>
	<channel 2 reading>
3. <channel 1 reading> ::=	<signed integer>
4. <channel 2 reading> ::=	<signed integer>

MAX110評価システム / 評価キット

表10. データコネクタのインタフェース

端子番号	80C32	MAX110	機能
1-4	GND	GND	グラウンド
7, 8	+5V	+5V	MAX110 EVキットへの+5V電源
27	P1.0	\overline{CS}	MAX110に対するアクティブロウチップセレクト
28	P1.1	SCK	MAX110に対する立上がりエッジクロック入力
29	P1.2	DIN	MAX110へのシリアルデータ入力
30	P1.3	DOUT	MAX110へのシリアルデータ出力
31	P1.4	\overline{BUSY}	MAX110からのアクティブロウビジー出力

ソースコード

MAX110.EXE及び110CODE.MAXの完全なソースコードが、ディスクで提供されます。MAX110.EXEは、Borland C++バージョン3.0で110CODE.MAXは、Avocet 8051マクロアセンブラで記述されています。

110CODE.ASMで最も重要なサブルーチンは、Config110です（リスタンディング1参照）。このサブルーチンは、MAX110 EVキットからデータを読み取ると同時に構成ワードの書き込みを行います。ただし、構成ワードは、次の読み取り又は書き込み動作が発生するまでは有効になりません。ここでは、サブルーチンを分かり易くするためにマクロを用いています。

タイミング仕様を図1及び図2に示します。80C32モジュールでは11.0592MHzのクロックを適用し、1つの命令サイクルに付き、命令サイクル時間は1.085µsです。CSがアクティブ状態になるまでは、SCKはロウでなければなりません。17.33µsの間では、SCKのパルス幅は4.35µsです。最上位ビットが、まず最初に送られます。SCKの立上がりエッジの1.14µs前に、構成データは有効になります。MAX110からのデータは、SCKがハイの期間にサンプリングされます。

MAX110.EXEと110CODE間の通信には、非常に簡単なプロトコルを使用しています。MAX110.EXEは、“Cxxxx”を送信することによって構成ワードを設定します。ここで、

xxxxは、16進表記の構成ワード値を示します。MAX110.EXEは、次に、“R”コマンドを送信します。このコマンドはMAX110の書き込み及び読み取りを行い、EVキットから読み取った16進数値を出力します。

MAX110 EVキットは、RAM常駐コード110CODE.MAXで8C8Ch、8C88h、及び8C80hの3つの構成バイトを送信することによってリセットします。これらの構成ワードは、まず自動ヌル及び利得調整モードを共にオンに設定し、次に自動ヌルをオフに設定し、さらにその次に利得調整をオフに設定することによってMAX110をリセットします。MAX110は、1.024MHzの水晶オシレータクロックを2分周し、有効クロック512kHzを得ます。なお、プログラムでは、ユーザの指定がない限り、16ビット分解能モードを適用します。

ソースファイルSERCMD.C及びMAX110.Cは、MAX110 EVキットへの重要なインタフェースです。これらのファイルを用いて独自のプログラムを作成する場合は、まず、プログラム例SIMPLE.C及びNOISE.CPPを読み込み、次にヘッダファイルSERCMD.H及びMAX110.Hを読み込みます。SERCMD及びMAX110は、いずれもC又はC++でコンパイルすることができます。

MAX110評価システム / 評価キット

リスティング1. MAX110の読み取り及び書き込み用サンプルコード

```

0020          count:      seg      dataseg
0021          CtrlH:      ds        1          ; bit index counter
0022          CtrlL:      ds        1          ; configuration word to send
0023          ByteInH:    ds        1          ; to the MAX110
0024          ByteInL:    ds        1          ; 16-bit word read back from
0025          TimeOut1:   ds        1          ; the MAX110
0026          TimeOut2:   ds        1          ; watchdog timer -- if BUSY stays
0027          TimeOut3:   ds        1          ; low for too long, then something
                                ; is wrong with the evaluation kit

;***** Config10
;*
;* Configure the MAX110 and read its value. This code is used with the MAX110 Evaluation Kit.
;*
;* On Entry:
;*   globals CtrlH and CtrlL contain the configuration word to be written to the MAX110.
;*
;* On Success:
;*   The carry flag is clear, the configuration word has been written to the MAX110,
;*   and the 16 bit word read back from the MAX110 has been stored in
;*   globals ByteInH and ByteInL.
;*
;* On Failure:
;*   The carry flag is set. This indicates that BUSY is stuck low.
;*

Config110:      seg      codeseg
                proc
D2 94          setb   BUSY          ; use BUSY as an input (BUSY is P1.4)
D2 93          setb   DOUT         ; use DOUT as an input (DOUT is P1.3)
30 0F# 18     jnb    CtrlH.7,L?DontWaitForBusy

                ; wait until not busy...
75 27# 0C     mov    TimeOut3,#00Ch ; delay about 3 seconds
75 26# 0F     mov    TimeOut2,#0FFh
75 25# 0F     L3:   mov    TimeOut1,#0FFh ; set time-out counter
20 94# 0C#    L2:   jb     BUSY, ??0000 ; is it set yet?
D5 25# FA#    L1:   djnz  TimeOut1, L1
D5 26# F4#    djnz  TimeOut2, L2
D5 27# EE#    djnz  TimeOut3, L3
80 40#       sjmp   L?Timeout      ; give up

??0000:
L?DontWaitForBusy:
C2 91          clr    SCK          ; start with clock low (SCK is P1.1)
C2 90          clr    CS           ; assert chip select (CS is P1.0)
75 20# 08     mov    count,#8      ; get first 8 bits

L?Hloop:
A2 0F         mov    c,CtrlH.7          ; Send/Recieve High Byte
92 92         mov    DIN,c          ; send bit 7 of ctrlH
D2 91         setb   SCK           ; (DIN to MAX110 is P1.2)
A2 93         setb   c,DOUT        ; CLOCK RISING EDGE
92 1F         mov    ByteInH.7,c    ; read bit 7 of byteinH
C2 91         clr    SCK           ; clock goes low
E5 21         mov    a,CtrlH       ; shift the buffers left
23           rl                    a
F5 21         mov    CtrlH,a
E5 23         mov    a,ByteInH
23           rl                    a
F5 23         mov    ByteInH,a
D5 20# E7#    djnz  count,L?Hloop
75 20# 08     mov    count,#8      ; get next 8 bits

L?Lloop:
A2 17         mov    c,CtrlL.7          ; Send/Recieve Low Byte
92 92         mov    DIN,c          ; send bit 7 of ctrlL
D2 91         setb   SCK           ; CLOCK RISING EDGE
A2 93         mov    c,DOUT        ; read bit 7 of byteinL
92 27         mov    ByteInL.7,c
C2 91         clr    SCK           ; clock goes low
E5 22         mov    a,CtrlL       ; shift the buffers left
23           rl                    a
F5 22         mov    CtrlL,a
E5 24         mov    a,ByteInL
23           rl                    a
F5 24         mov    ByteInL,a
D5 20# E7#    djnz  count,L?Lloop
D2 90         setb   CS           ; negate chip select
C3           clr    c              ; clear carry flag
22           ret                    ; return from subroutine
D2 90         L?Timeout: setb   CS           ; negate chip select
D3           setb   c              ; set carry flag
22           ret                    ; return from subroutine

                endproc ;* Config10

```

Evaluates: MAX110/MAX111

MAX110評価システム / 評価キット

Evaluates: MAX110/MAX111

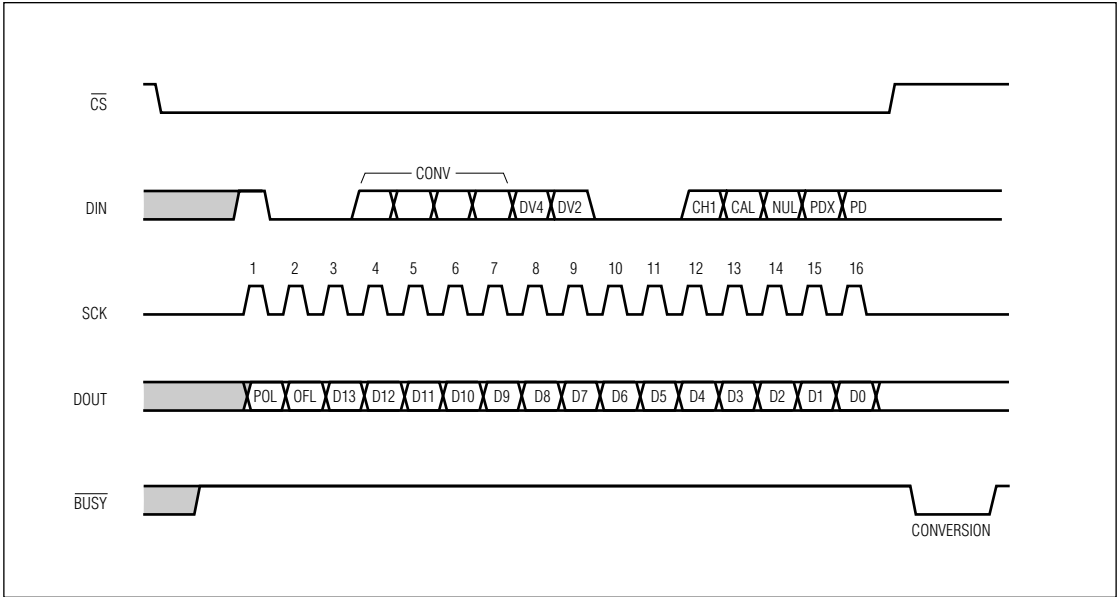


図1. MAX110 EVキットのタイミング図

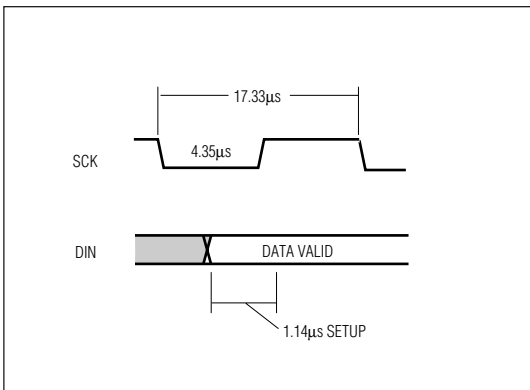


図2. MAX110 EVキットの詳細なタイミング図

MAX110評価システム / 評価キット

Evaluates: MAX110/MAX111

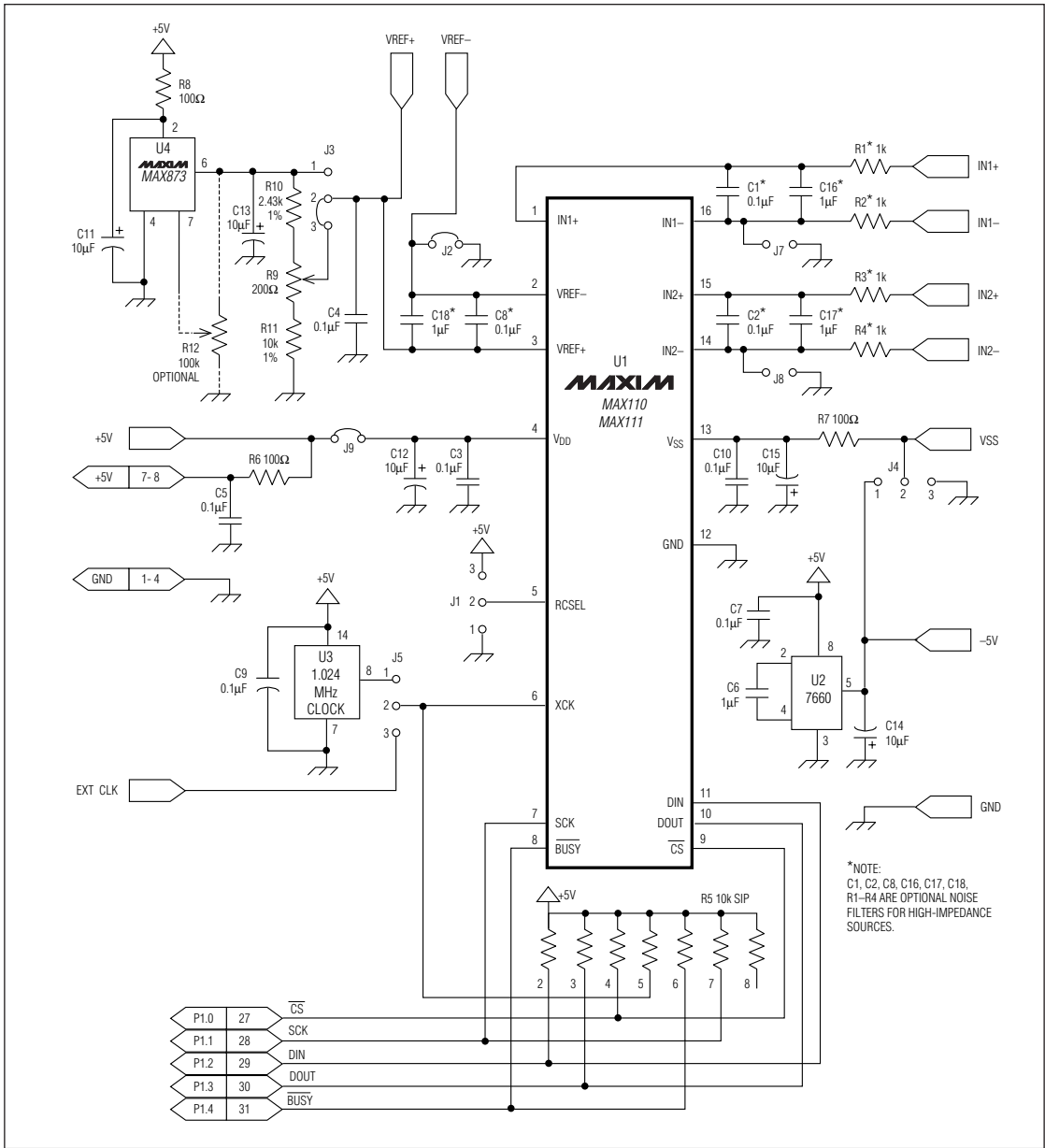


図3. MAX110 EVキットの結線図

MAX110評価システム / 評価キット

80C32モジュールの部品リスト

記号	数量	説明
C1, C2	2	15 μ Fセラミックコンデンサ
C4, C5, C6, C7, C8, C9, C10, C11, C12	9	0.1 μ F、50Vセラミックコンデンサ
C3, C13, C14	3	22 μ F、16Vラジアル電解コンデンサ
D1	1	IN4001ダイオード
J1	1	40ピン直角雄コネクタ
J2	1	DB9直角ソケット
R1	1	620 抵抗
RS1	1	10k、10ピン、9抵抗SIP
SW1	1	電源スイッチ
SW2	1	リセットスイッチ
IC1	1	80C32
IC2	1	MAX233CPP
IC3	1	27C64
IC4	1	74HCT573
IC5	1	74HCT139
IC6	1	74HCT08
IC7	1	74HCT245
IC8	1	62256
IC9	1	78M05
IC10	1	MAX707CPA
Y1	1	11.059MHz水晶
None	1	2ピン電源コネクタ
None	1	IC3用28ピン600milソケット (EPROM)
None	4	ゴム足
None	1	3.00" x 5.50" PCボード

80C32モジュール

概要

マキシム社の80C32マイクロコントローラ(μ C)モジュールは、MAX110評価キット及び他のマキシム社の評価キット(EVキット)用です。マキシム社の80C32マイクロコントローラジュールには、80C32 μ C、RS-232インタフェース、8キロバイトのEPROM、32キロバイトのスタティックRAM、及びアドレスデコードロジックが含まれます。40ピンコネクタは、80C32モジュールとのインタフェース用に設計されたマキシム社EVキットのコネクタに接続します。

このモジュールは、シリアル通信ポートを介して、IBMコンパチブルのパーソナルコンピュータに接続します。各EVキットで提供されるソフトウェアは、コンピュータ上で動作し、80C32モジュール及びEVキットから成るユニットを制御します。プログラムでは、27C64 EPROMに存在するルーチンを用いて、各キット特有の80C32コードをダウンロードします。ダウンロードしたコードは、EVキットを制御するだけでなく、パーソナルコンピュータで稼働中のプログラムで用いることで、出力データを表示します。ボードは、8V~22Vの単一電源で動作します。EVキットには、40ピンコネクタを介して、安定化前及び安定化+5Vレベルの電源が使用できます。

80C32モジュールの電源

マキシム社の80C32モジュールには、通常動作時8V~22Vの入力が必要です。内蔵された78M05電源レギュレータは、モジュールのロジックに必要な5Vを供給するだけでなく、40ピンコネクタに接続したEVキットに必要な5Vも供給します。また、安定化前の電圧も、データコネクタを通じて使用することができます。電源は、モジュールに100mAを供給できるだけでなく、EVキットの負荷条件も満たさなければなりません。

マイクロプロセッサ監視

モジュール上に搭載されたMAX707が、5Vのロジック電源を監視し、パワーオン・リセットを発生させ、リセットボタンの押下時にリセットパルスを発生させます。ウォッチドッグ機能は、このボードの主要機能であるプログラムのデバッグの妨害となることが多いため、含まれていません。

80C32マイクロコントローラ

80C32は、人気のあるIntelの8051マイクロコントローラファミリの1つです。これは、低消費電力のCMOSで、プログラムを記憶するための外付ROM、256バイトの内蔵RAM、及び4つの8ビットI/Oポートを必要とします。この内3つのポートは、シリアル通信及びメモリ制御用としてシステムに必要です。4つ目のポート(P1)は、データコネクタを介して使用できます。

80C32は、RS-232のシリアルリンクを介して、PCと通信します。この時、 ± 15 VのRS-232信号と80C32のTTLレベル間のレベルシフトの役割を果たすのがMAX233です。MAX233はまた、RS-232ラインの駆動に必要な出力電圧も発生させます。

80C32のポート0(ピン32~39)は、メモリアドレスの下位8ビットと読取り/書込みデータ8ビットの多重化を行います。メモリアドレスの下位8ビットは、74HCT573 8進ラッチによって、I/Oサイクル毎にラッチされます。このラッチは、80C32のアドレスラッチイネーブル(ALE)信号により制御されます。また、80C32のポート2(ピン21~28)は、アドレス情報の上位8ビットを供給します。

MAX110評価システム / 評価キット

ポート3のピン(10~17)は、いくつかの非関連機能を提供します。ピン10及び11は、RS-232リンクの受信データ(RxD)ピン及び送信データ(TxD)ピンとして使用します。ピン16及び17は、データI/Oサイクルの書込み(WR)制御信号及び読取り(RD)制御信号として動作します。残り4つのピンは、割込み及びタイマ制御用として構成されていますが、このボードでは使用していません。

メモリ

ボードには、27C64 EPROMが搭載されており、この27C64 EPROMには、80C32を初期化するためのコード及び62256 RAMへ追加プログラムをダウンロードするためのコードが含まれています。リセットすると、EPROM常駐コードが、80C32の初期化を行い、RAMのアドレス範囲を決定し、RS-232のボーレートを1200に設定した後、PCからの通信を待ちます。プログラムが任意の文字を受信すると、プログラム名、レビジョンレベル、及び内蔵RAMの境界を示す初期バナーが送信されます。

80C32モジュールをコントローラとして使用するマキシム社の各種EVキットでは、プログラムコードの保存用メモリには62256 CMOS(32キロバイト)スタティックRAMを使用しています。プログラムは、パーソナルコンピュータ上で稼動するMAXLOADやマキシム社EVキットで提供されるその他のプログラムを用いることで、ディスクからRAMへ転送されます。RAMからの実行を行うために作成したプログラムは、4000(HEX)で開始し、4キロバイト(typ)以下です。残りのRAMは、データを記憶するために使用できます。

アドレス範囲

モジュールボード上のロジックは、異なるアドレス範囲に対するイネーブル信号を発生します。ROM及びRAMのこのイネーブル信号は、直接それぞれのチップへ送信されます。マキシム社のEVキットで使用するデータコネクタでは、さらにいくつかの追加信号(CS0~CS3)も提供されています。80C32モジュールの各要素に対応するアドレス範囲を表11に示します。

表11. アドレス範囲(16進表記)

アドレス範囲(16進表記)	イネーブル信号
0000 → 3FFF	ROM
4000 → BFFF	RAM
C000 → CFFF	CS0
D000 → DFFF	CS1
E000 → EFFF	CS2
F000 → FFFF	CS3

データI/Oコネクタ

プリント基板の端に実装された40ピンコネクタは、 μ Cモジュールとマキシム社の他のEVキットとを接続するために使用されます。電源及びデジタル信号は、共にこのコネクタを介して転送されます。モジュールボードをEVキットと接続するためには、キットの40ピン雌コネクタをこのコネクタのピンに注意深く合わせて差し込みます。各ピンの機能は、表12に示す通りです。

表12. I/Oコネクタピンの機能

ピン	機能	説明
1-4	グランド	
5, 6	安定化前電源入力	
7, 8	安定化+5V	
9	RD	読取りストロープ
10	WR	書込みストロープ
11	CS0	アドレスC000~CFFF
12	CS1	アドレスD000~DFFF
13	CS2	アドレスE000~EFFF
14	CS3	アドレスF000~FFFF
15-18	ADDR0-ADDR3	アドレスの下位4ビット
19-26	DB0-DB7	8ビットデータバス
27-34	P1.0-P1.7	ポート1の8ビット
35-40	予備	

ソフトウェアアーキテクチャ

80C32モジュールを使用したEVキットのソフトウェアは、IBMコンパチブルPC上で稼動するインタフェースプログラム、EPROM内のモジュールプログラム、及びモジュールのRAMに転送するディスク上のプログラムの3つから構成されています。

EPROM常駐プログラム

EPROM常駐プログラムは、80C32の初期化、RS-232リンクを介した通信の開始、スタティックRAMの検証、及び他のプログラムのダウンロードを行います。この常駐プログラムは、パワーアップ時及びリセットボタンを押した時に実行されます。リセット後は、RS-232ポートから文字を受信するまで待ち状態になり、最初の文字を受信すると、モジュール及びファームウェアのレビジョンを示すログオンバナーを送信します。

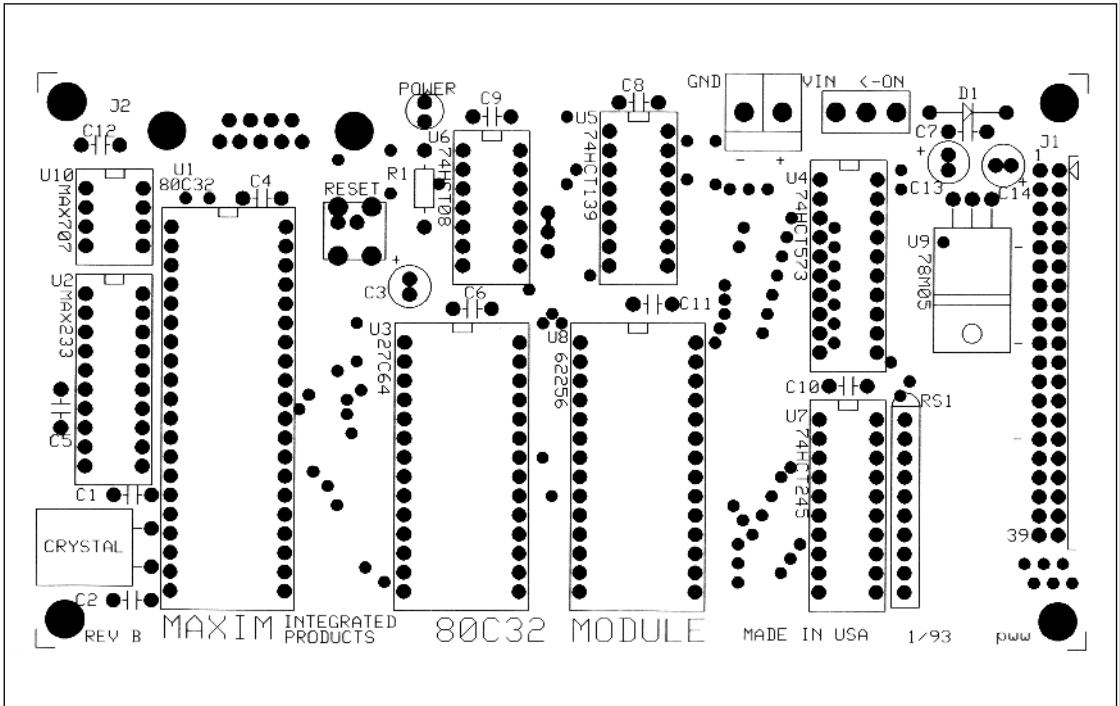


図7 . 80C32モジュールの部品配置ガイド(2倍)

ログオンパナーの送信直後にプログラムは、256kbitの内蔵スタティックRAMに対するチェッカールーチンを実行します。この時、RAM全体にいくつかのパターンが書込まれ、各パターンが正しく保存されているかどうかの読取りチェックが行われます。合否の結果は、各パターンのチェック毎にパーソナルコンピュータに表示されます。EVキットのソフトウェアには、RAMの正しい動作が必要です。RAMチェックに失敗した場合は、ボードを使用しないでください。

EVキットの他の2つのプログラムは、各キットの出荷時にフロッピーディスクで提供されます。この内の1つは、ユーザインタフェースとして動作し、80C32モジュールへのコマンドを送信します。他方は、モジュールのRAMから実行する80C32アプリケーションプログラムです。プログラムのロード手順は、キットによって異なりますので、該当する手順に従ってください。

MAX110評価システム / 評価キット

Evaluates: MAX110/MAX111

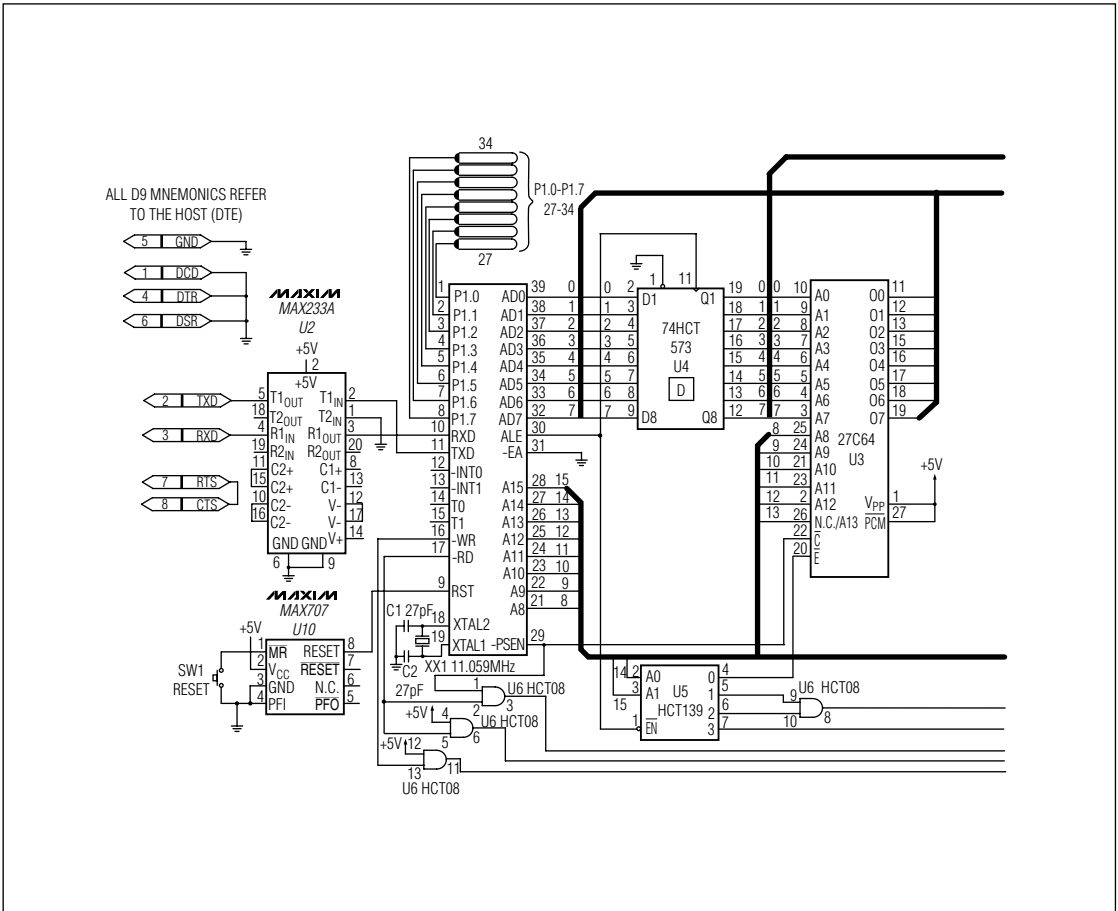


図8. 80C32モジュールの結線図

MAX110評価システム / 評価キット

Evaluates: MAX110/MAX111

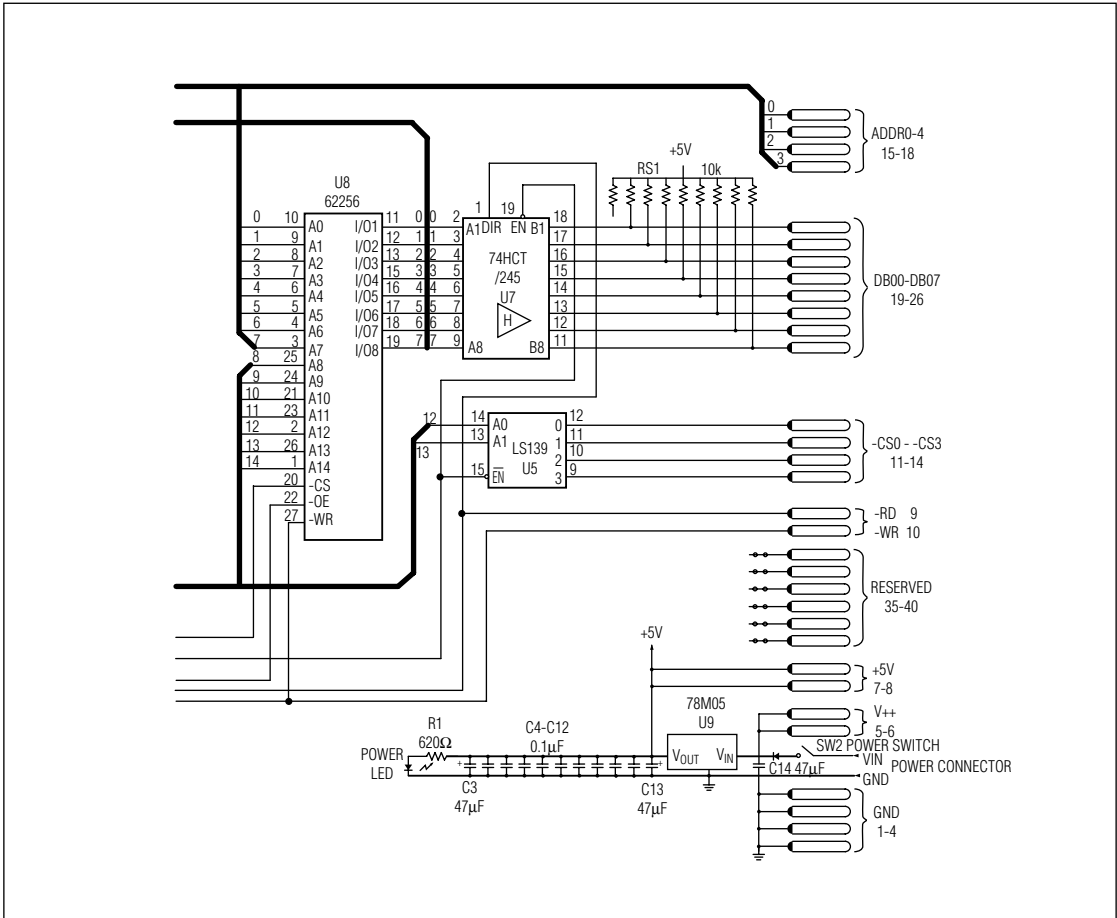


図8. 80C32モジュールの結線図(続き)

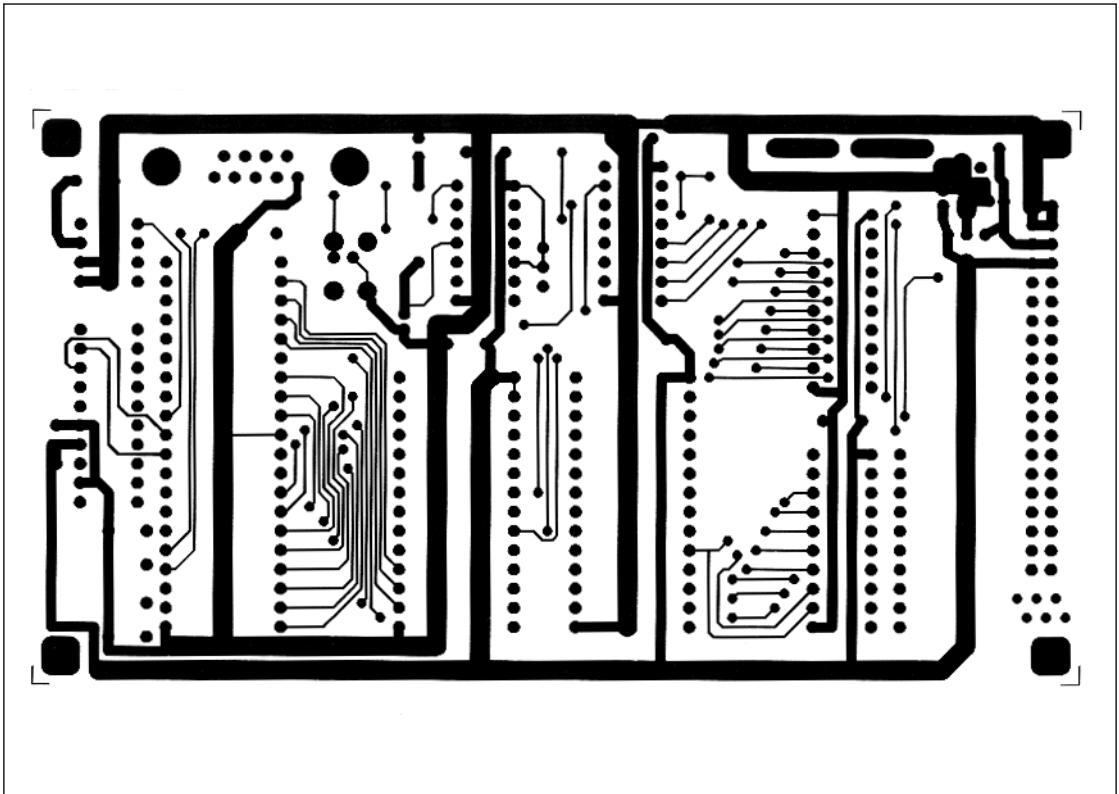


図9. 80C32モジュールの部品側レイアウト(2倍)

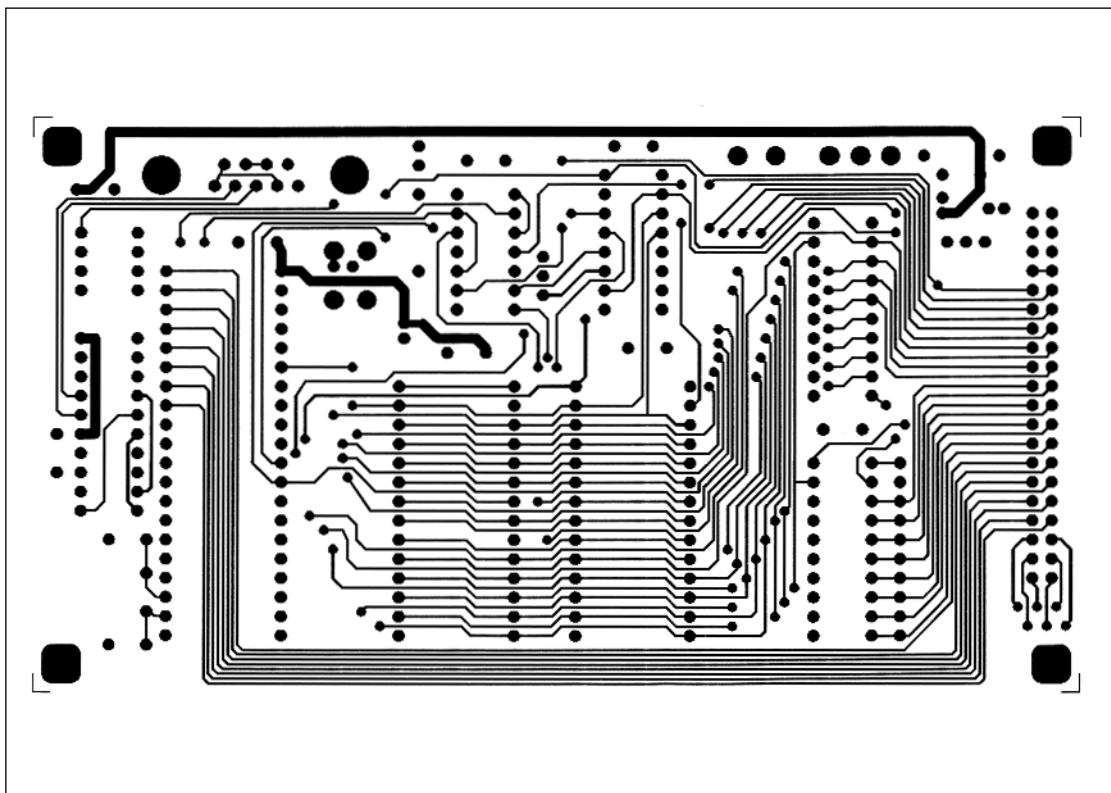


図10. 80C32モジュールのはんだ側レイアウト(2倍)

Evaluates: MAX110/MAX111

MAX110評価システム / 評価キット

Evaluates: MAX110/MAX111

販売代理店

マキシム・ジャパン株式会社

〒169 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

Maxim cannot assume responsibility for use of any circuitry other than circuitry entirely embodied in a Maxim product. No circuit patent licenses are implied. Maxim reserves the right to change the circuitry and specifications without notice at any time.

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

© 1995 Maxim Integrated Products

MAXIM is a registered trademark of Maxim Integrated Products.