

MAX101A評価キット

概要

MAX101A評価キット(EVキット)は、MAX101A高速アナログデジタルコンバータ(ADC)の初期評価用に開発されました。このEVキットは、メインボード及び終端ボードから構成される2枚ボードのセットになっています。

メインボードには、このフラッシュコンバータの初期性能を評価するために必要な回路が全て含まれています。このフラッシュコンバータは、高速アナログ及びデジタル回路を組み合わせており、回路レイアウトには特別な注意を必要とします。MAX101A及びメインボードの組み合わせにより、アナログ信号のデジタル化が最大500MSPSまで可能です。SMAコネクタを通じて外部クロックを利用できます。コンバータへのアナログ入力は、2つのSMAコネクタ(AIN+及びAIN-)を通じて行われます。16個のデータ出力(2つの8ビットワード)及びデータクロック出力があります。

このキットには、50 ECLプルダウン抵抗付の独立した終端ボードが入っており、3x32ピンEUROカードコネクタを使用してメインボードに接続します。これにより、コンバータ出力データへのアクセス及び適正なECL終端処理を提供しています。終端ボードはさらに2列のスクエアピンを備えており、各列が8個のデータ出力及びデータクロック出力を提供しています。AデータとBデータのいずれも高速ロジックアナライザで観察することができます。

MAX101Aのメインボードを動作させるには、標準的な+5V及び-5.2V電源が必要です。電源は、3x32ピンEUROカードコネクタを通じて供給することも、ボードの端のパッドを通じて供給することもできます。両方のボードの公称電力消費は17Wです。このボードセットは完全実装済み、試験済みで、MAX101Aを取り付けた状態で出荷されます。

MAX101A EVキットは、MAX101Aを取り付けた状態で出荷されますが、これを使用してMAX101を評価することもできます。それぞれのデバイスバージョン用のリファレンスと入力条件の設定については、このデータシートに説明されています。

特長

- ◆ 実効ビット数：7.0(250MHz)
- ◆ リファレンスジェネレータ/バッファをボード上に装備
- ◆ SMA同軸ケーブルを通じた50 入力
- ◆ デュアル差動出力データ経路
- ◆ 入力信号範囲：±270mV(MAX101)
±250mV(MAX101A)
- ◆ バッファ付差動100k ECL出力
- ◆ 3x32ピンEUROカードコネクタ

型番

PART	TEMP. RANGE	BOARD TYPE
MAX101AEVKIT-CFR	0°C to +70°C	Surface Mount

部品リスト

DESIGNATION	QTY	DESCRIPTION
C1, C2, C4, C6, C7, C9, C10, C12, C14, C15, C18, C20, C23, C26, C27, C29, C31, C32, C34, C36, C38, C40, C42	23	0.01µF capacitors
C3, C5, C11, C13	4	0.22µF capacitors
C8, C16, C30, C33, C35, C37, C39, C41, C43	9	100pF capacitors
C17, C21, C24	3	0.1µF capacitors
C19, C22, C25	3	10µF capacitors, AVX "D" tantalum
D1-D4	4	100mA Schottky diodes, Central Semiconductor CMPSH-3
DIV 10	1	3-pin jumper block
J1, J2, J3	3	Female SMA connectors
J5	1	96-pin EURO-style plug
L1, L2	2	Ferrite beads
R1, R12	2	180Ω, 1% resistors
R2, R13, R23	3	121Ω, 1% resistors
R3, R4, R14, R15	4	100Ω trim pots
R5, R16, R38, R39	4	51Ω, 5% resistors

Component List continued on next page.

MAX101A評価キット

部品リスト(続き)

DESIGNATION	QTY	DESCRIPTION
R6, R7, R17, R18	4	20Ω, 5% resistors
R8, R9, R19, R20	4	12.1kΩ, 1% resistors
R10, R11, R21, R22	4	27.4Ω, 1% resistors
R24, R34, R36	3	82.5Ω, 1% resistors
R25	1	1kΩ, 1% resistor
R26	1	2kΩ trim pot
R27	1	3.16kΩ, 1% resistor
R28, R29, R40–R55	18	100Ω, 5% resistors
R35, R37	2	221Ω, 1% resistors
U1	1	Maxim MAX101ACFR
U2, U4	2	Maxim MAX412CPA high-speed dual op amps
U3, U5	2	Maxim MX580KH 2.5V references
U6	1	LM337T negative voltage regulator
U8, U21–U24	5	MC100E116 quintuple line receivers

クイックスタート

- 1) 終端ボードをMAX101Aメインボードの96ピンコネクタに差し込みます。
- 2) ファンを使用してMAX101Aのヒートシンクが少なくとも毎分60m/分の空気流を受けるとします。
- 3) 電源を接続します。電源入力パッドは、MAX101Aメインボードの右下の隅にあります。ボードは、+5V及び-5.2Vを共通のグラウンドで供給する20Wの電源を必要とします。
- 4) 最初に-5.2Vの電源を投入し、次に+5Vの電源を投入します。(-5.2V電源は最初に入れて最後に切ってください。)
- 5) クロック入力に、レベル範囲が-4dBmから+10dBmの低位相ジッターRFソースを接続します。
- 6) アナログ入力にテスト信号を接続します。信号が差動である場合はIN+及びIN-を使用し、信号がシングルエンドであるときはIN+を使用します(±270mV(MAX101)、±250mV(MAX101A)差動、MAX101又はMAX101Aのデータシートを参照)。
- 7) 終端ボードのピンでデジタル化された結果をロジックアナライザで観察します。アナライザとしては、HP16500又はこれに相当するデータ収集システムを使用します。出力は100k ECLコンパチブルです。

詳細

ボードセット

MAX101A EVキットは、ボード2枚がセットになっています。メインボードには、ECLインタフェース回路及びMAX101A ADCが含まれます。終端ボードは、高速信号終端処理及びデジタルデータへのアクセスを提供しています。キット付属のEUROカードコネクタを使用して、メインボードを大きなシステムボードに接続し、信号をさらに処理することもできます。

クロック入力

外部クロック入力、ボード上のバイアスネットワークに容量性カップリングで接続されています。パルス幅が仕様範囲内になっていることを確認して下さい。クロック入力レベルは-4dBm ~ +10dBm、クロック周波数は250MHz ~ 500MHzの範囲です。MAX101Aデータシートの図1に、クロック入力に必要なタイミング条件及び予想される出力クロック波形を示してあります。クロック入力、低ジッターRF信号ソースで駆動して下さい。詳細については、MAX101Aデータシートの図1、2及び3を参照して下さい。

アナログ入力

MAX101Aへのアナログ入力、2つのSMA同軸コネクタの片方又は両方を通じて行ないます(AIN+及びAIN-入力)。各入力にはADCに直接接続され、50 Ωの終端はMAX101Aの内部により提供されています。

出力

MAX101Aメインボードは、2つの8ビット幅デジタル出力を備えています。これらの出力は、100k ECLコンパチブルです。各データ出力は、100E116ラインレーザでバッファされています。タイミング用のデータクロック出力(DCLK)も提供されています。EUROカードコネクタに提供されている17個の出力は全て差動で、終端処理は施されていません。

終端ボードにより、各データラインは50 Ωを通して-2Vに終端されます。

ADCリファレンス抵抗ストリング

ボード上のリファレンス電源及びオペアンプ回路により、ADCリファレンス抵抗ストリングが駆動されます。リファレンス電源は、ボード上の4つのポテンショメータで調節できます(「キャリブレーション手順」を参照)。リファレンス入力に逆バイアス条件が決して発生しないようにすることが重要です。リファレンスアンプ出力のショットキダイオードクランプが、MAX101Aを保護します。

DIV 10

MAX101Aの動作モードは、ジャンパDIV 10によって指定します。これにより、MAX101Aは、フルスピード又はクロックレートの1/10でデータを出力できます。この機能は初期テスト時に有用です。DIV 10は、通常はオープン(フルスピード動作)状態です。

電源

メインボードが正常に動作するためには以下の電源が必要です。

$$V_{CC} = +5V(0.8A)$$

$$V_{EE} \text{ 及び } V_{AA} = -5.2V(2.5A)$$

これらの電圧は、それぞれ V_{CC} 、 V_{EE} 及び V_{AA} のコネクタピンに供給して下さい。 V_{EE} 及び V_{AA} はフェライトビーズを使用してボードに接続されています。システムノイズを低減する必要がある場合は、このビーズを取り外してアナログ電源 V_{AA} をデジタル電源 V_{EE} と別にして下さい。 $-5.2V$ 電源を最初に入れて最後に切るようにして下さい。

ボードレイアウト

MAX101Aが動作するためには、適正なPCボードレイアウトが必要です。本節では、レイアウトの必要条件及び本EVキットがどのようにその条件を満たしているかを説明します。

電源をデバイスに供給するためには、電源及びグランドプレーンを使って下さい。その場合、デジタルプレーンをアナログプレーンとは別にします。本EVキットでは、第3、4及び5層を電源及びグランドプレーンとして使用しています。デジタルグランド及びアナロググランドは、電源のできるだけ近くの一点でまとめて接続します。本EVキットでは、デジタルグランドはフェライトビーズL1でアナロググランドに接続されています。同様に、デジタル電源(V_{EE})及びアナログ電源(V_{AA})も電源のできるだけ近くの一点でまとめて接続します。本EVキットでは、デジタル電源はフェライトビーズL2でアナログ $-5.2V$ 電源に接続されています。

アナログ入力、クロック及び高速デジタル出力には伝送ラインを使用して下さい。MAX101A EVキットでは、2つの異なるインピーダンスを持ったマイクロストリップラインを使用しています。MAX101Aのデータ出力は、100のマイクロストリップラインを通じて差動ラインドライバを駆動します。50マイクロストリップラインは、第1及び2層を使用しています。100マイクロストリップラインは、第1及び3層を使用して

おり、第2層を空けています。本キットは、誘電率4.1~4.9のFR4エポキシ絶縁材料を使用しています。各銅層の銅箔の厚さは0.0355mm、銅層同士の間の絶縁体の厚さは0.28mmです(公称設計値)。50マイクロストリップラインは信号トレース幅が0.50mmで、100マイクロストリップラインは信号トレース幅が0.25mmです。相互接続の設計については、Motorola社のMECL又はECLinPSデータブックを参照して下さい。

本製品は高速であるため、PCボードの伝播遅延が設計上重要になってきます。EVキットの設計では伝播遅延は約5.7ps/mmです。最良の結果を得るためには、データトレース同士の長さの差を12mm以内に揃えて下さい。クロック信号の配線は1層のみに限り、スルーホールビアは使用しないで下さい。MAX101A EVキットはインピーダンスが管理されたボード(50及び100)であり、銅箔は6層でボードの全厚は1.57mmです(図1の層断面を参照)。

MAX101の評価

MAX101A EVキットを使用してMAX101を評価することもできます。

MAX101を使用する場合は、「クイックスタート」、「アプリケーション情報」及び「キャリブレーション手順」の各項の説明を参照して下さい。

Copper Layer 1	Copper thickness = 0.0007" (1/2 oz copper) (microstrip signals)
Epoxy FR4	Dielectric layer thickness = 0.011"
Copper Layer 2	Copper thickness = 0.0014" (1 oz copper) (50Ω microstrip return; ground plane)
Epoxy FR4	Dielectric layer thickness = 0.011"
Copper Layer 3	Copper thickness = 0.0014" (1 oz copper) (100Ω microstrip return; ground plane)
Epoxy FR4	Dielectric layer thickness = 0.011"
Copper Layer 4	Copper thickness = 0.0014" (1 oz copper) (V_{CC}/V_{TT} power plane)
Epoxy FR4	Dielectric layer thickness = 0.011"
Copper Layer 5	Copper thickness = 0.0014" (1 oz copper) (V_{EE}/V_{AA} power plane)
Epoxy FR4	Dielectric layer thickness = 0.011"
Copper Layer 6	Copper thickness = 0.0014" (1 oz copper) (DC signal layer)

図1. MAX101A評価ボードの層厚断面

MAX101A評価キット

アプリケーション情報

アナログ入力

メインボードはどちらかの入力を選び、他方の入力をオープンにするかシステムの特性インピーダンスで終端処理することにより、シングルエンド信号をデジタル化します。このモードでは、未使用の入力により、入力信号にDCオフセットを提供できます。(このDC電圧範囲については、MAX101Aデータシートの「電気的特性」を参照して下さい。)

MAX101の差動入力ですべて1(11...1)のデジタル出力を得るためには、AIN+とAIN-の間に270mVを印加する必要があります。即ち、AIN+ = +135mV、AIN- = -135mVとなります(DCオフセットがない場合)。スケール中央のデジタル出力コードは、アナログ入力の両端に電圧差がない場合に得られます。ゼロスケールのデジタル出力コードは、MAX101を差動で駆動する場合にはAIN+ = -135mV、AIN- = +135mVの時に得られます。入力が入力範囲から上下に外れた場合のコンバータ出力は、それぞれ全て1(フルスケール)及び全て0(ゼロスケール)になります。表1a及び1bは、MAX101及びMAX101Aについてこの関係を示しています。

デジタル出力

ADCからのデータはインターリーブされ、クロック位相ごとに交互に出力されます。1つのクロック位相で

表1a. MAX101の入力電圧範囲

INPUT	AIN+*	AIN-*	OUTPUT CODE	MSB TO LSB
Differential	+135mV 0 -135mV	-135mV 0 +135mV	11111111 10000000 00000000	full scale mid scale zero scale
Single Ended	+270mV 0 -270mV	0 0 0	11111111 10000000 00000000	full scale mid scale zero scale

表1b. MAX101Aの入力電圧範囲

INPUT	AIN+*	AIN-*	OUTPUT CODE	MSB TO LSB
Differential	+125mV 0 -125mV	-125mV 0 +125mV	11111111 10000000 00000000	full scale mid scale zero scale
Single Ended	+250mV 0 -250mV	0 0 0	11111111 10000000 00000000	full scale mid scale zero scale

*オフセットV_{IO}(仕様は「DC電気的特性」を参照)が入力に存在します。このオフセットを補償するためには、リファレンス電圧V_{ART}、V_{ARB}、V_{BRT}、V_{BRB}を調節するか、入力端子AIN+又はAIN-のいずれか片方にオフセット電圧を加えて下さい。

1つの8ビットワードが出力され、もう1つのクロック位相でもう1つの8ビットワードが出力されます。この2つの8ビット幅データ経路は、100E116ラインレーザでバッファされています。これらのレーザの差動出力は、コネクタ位置で得られます。終端ボードを使用しない場合は、ユーザがEUROカードコネクタのところで適正なECL終端処理を行なう必要があります。

入力リファレンス抵抗ストリング

ADCリファレンス抵抗チェーンの各々の上部及び下部入力を駆動するためにオペアンプが使用されています。2.5Vリファレンスは抵抗で分圧され、2つのMAX412CPAオペアンプでバッファされます。(各ストリングは入力インピーダンスが120Ωと比較的低いため、約17mAを消費します。)リファレンス電圧は、出荷時にMAX101又はMAX101A用に設定されています。このリファレンスにより、コンバータの入力ウィンドが制御されています。リファレンスの値は、入力の必要条件に合せて±1.20Vの範囲で調節できます。(精度仕様はリファレンスが±1.02V(MAX101)又は±0.95V(MAX101A)の場合に保証されています。)

テスト

出力データの収集及び処理には、HP16500シリーズのロジックアナライザ等のデジタル収集機器をお勧めします。マキシム社では、コンバータから収集されたデータは社内で開発した実効ビット数ソフトウェアプログラムを使用して評価されます。実効ビット数の測定は、ADCの精度を調べて比較するために有効な方法です。実効ビット数テストの詳細については、MAX101Aデータシートを参照して下さい。

キャリブレーション手順

MAX101 EVキットは、出荷時にキャリブレーションされ、すぐに動作できるようになっています。同じ治具で別のMAX101Aデバイスを使用する場合は、以下の手順でEVキットをキャリブレーションし直して下さい。

- 1) ADCを取り外した状態で+5V及び-5.2V電源を調整します。
- 2) PHASEポテンショメータ(R26)を公称電圧0Vに調節します。この電圧のテストポイント(TP1)は、ポテンショメータの近くにあります。
- 3) 電源がオフの状態ボードにMAX101Aを差し込みます。デバイスのヒートシンクは、ボードを通して取り付け、リードはボードの上に載った状態になります。デバイスを置くときにピン1が正しい位置に来るように気を付けて下さい。ピン1はU1デバイス名の近くの小さな点で表示されています。

- 4) 正しいシーケンスに従って電源を投入し、デバイスが暖まるまで数分間待ちます。ファンを使用して線速60m/分の空気流を当てます。ステップ2を再び行います。
- 5) デバイスを数分間ウォーミングアップした後、リファレンス電圧を表2a及び2bに示す値に調節します。これらの表には、リファレンス電圧、そのリファレンス電圧を制御するトリムポット及び測定ポイントが示してあります。
- 6) Aコンバータのコード中央レベルを調節します。アナログ入力がない場合は(AIN+ - (AIN-) = 0V)、出力コードが表1に示すコードと一致しています。オフセットがある場合は、正又は負のリファレンス(R3又はR4)を調節して、予測されるコードである10 00 00 00(MSBからLSB)になるようにします。適正なレベルに調節した後、今度はリファレンスが表2a及び2bに示す適正な値になるように、先の調節で導入されたオフセットに対応してバランスを取ります。(負のリファレンスを+32mV動かした場合は、正のリファレンスも同じだけ動かしてLSBサイズを適正に保つ必要があります。) 同相オフセットに対応して正しい差動リファレンス電圧を再び確立した後で、リファレンスオフセット調節を再び行う必要があるかもしれません。
- 7) Bコンバータのリファレンス電圧についてもステップ6を実施します。(Bコンバータの調節ポットはR14及びR15です。)
- 8) 最高の実効ビット数を得るために、位相ポテンシオメータ(R26)を調節します(オプション)。純粹のサイン波入力をデジタル化している時に、インターリーブされた出力データの実効ビット数性能を計算します。PH_{ADJ}電圧を0Vに設定すると良い性能が得られます。しかし、最高の性能を得るためには、R26でサンプリング遅延も調節して下さい。

表2a. MAX101のリファレンス調節

REFERENCE VOLTAGE	CONVERTER	TRIM POT	MEASURE AT DEVICE SIDE OF:
+1.02V	A	R3	R5
-1.02V	A	R4	R8
+1.02V	B	R14	R16
-1.02V	B	R15	R19

表2b. MAX101Aのリファレンス調節

REFERENCE VOLTAGE	CONVERTER	TRIM POT	MEASURE AT DEVICE SIDE OF:
+0.95V	A	R3	R5
-0.95V	A	R4	R8
+0.95V	B	R14	R16
-0.95V	B	R15	R19

MAX101A評価キット

Evaluates: MAX101/MAX101A

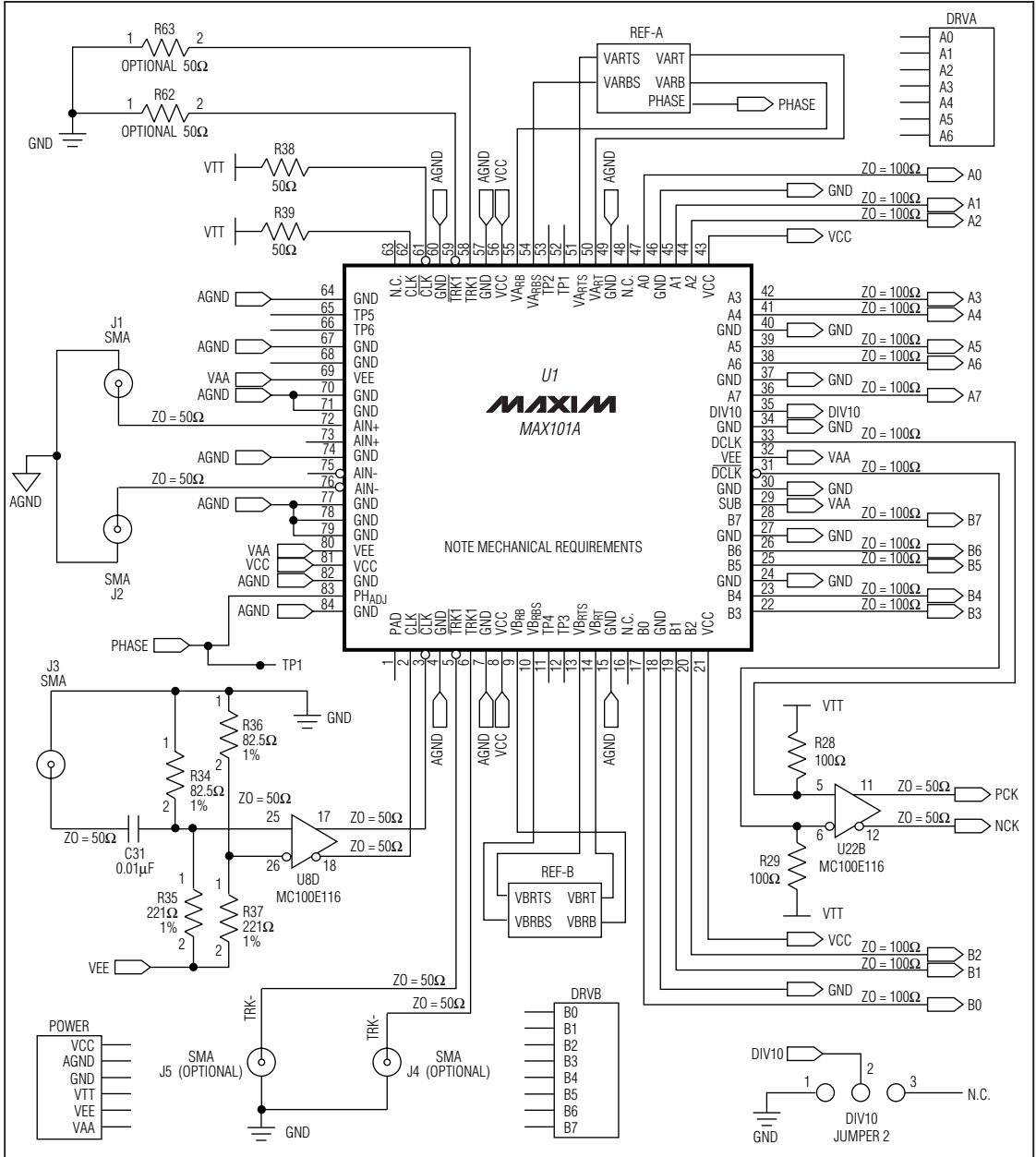


図2. MAX101A EVキットの回路図

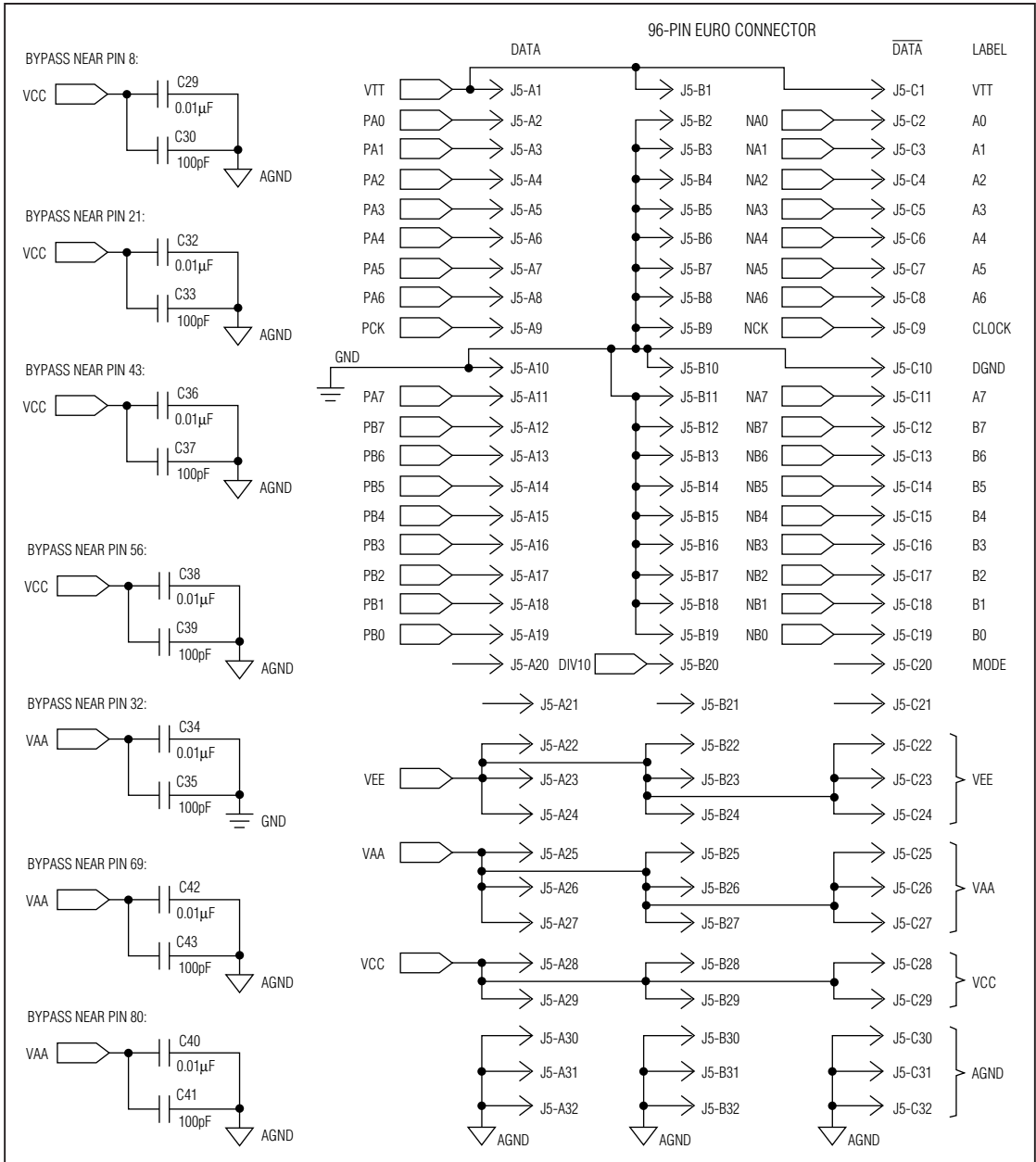


図2. MAX101A EVキットの回路図(続き)

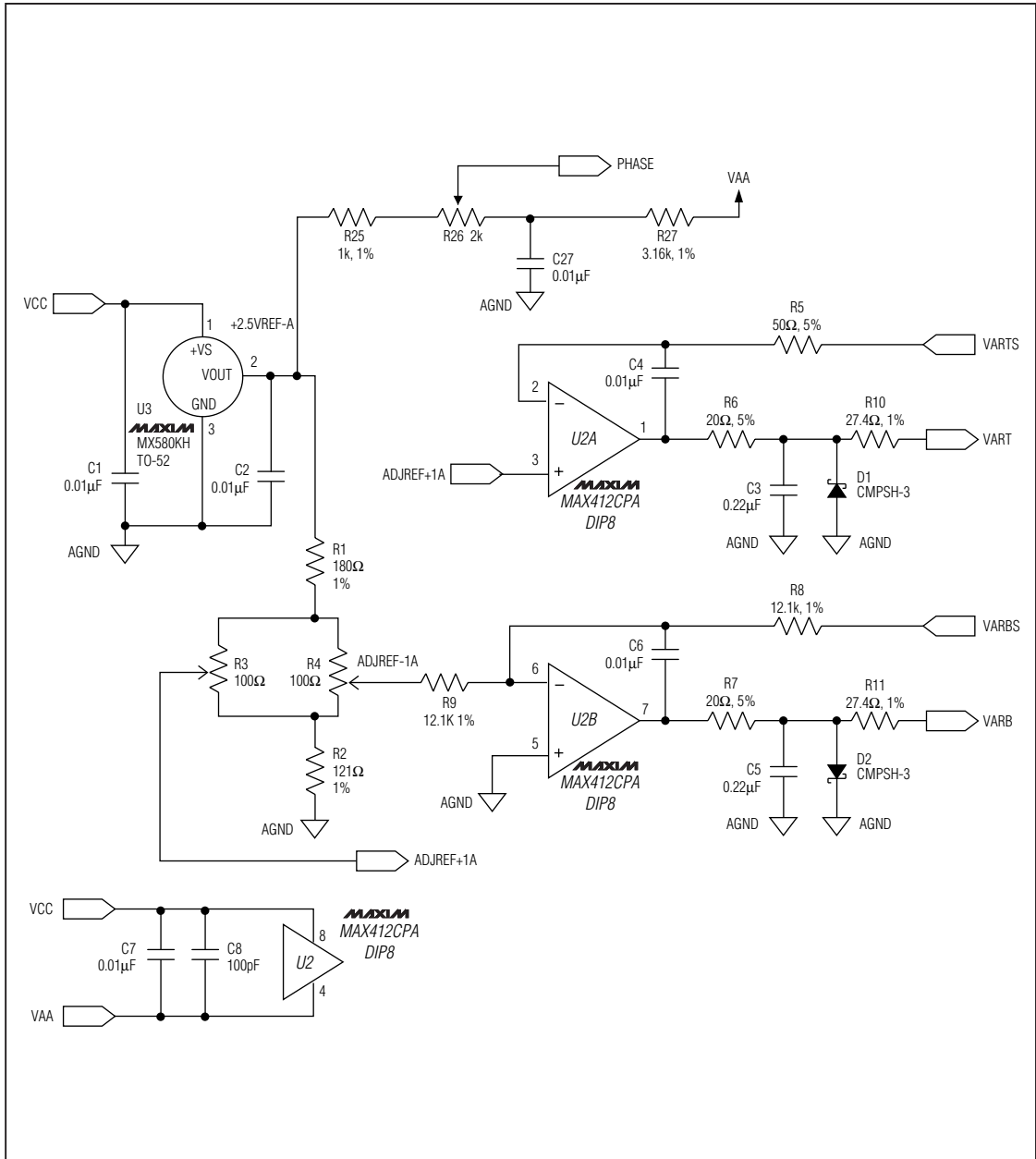


図2. MAX101A EVキットの回路図(続き)

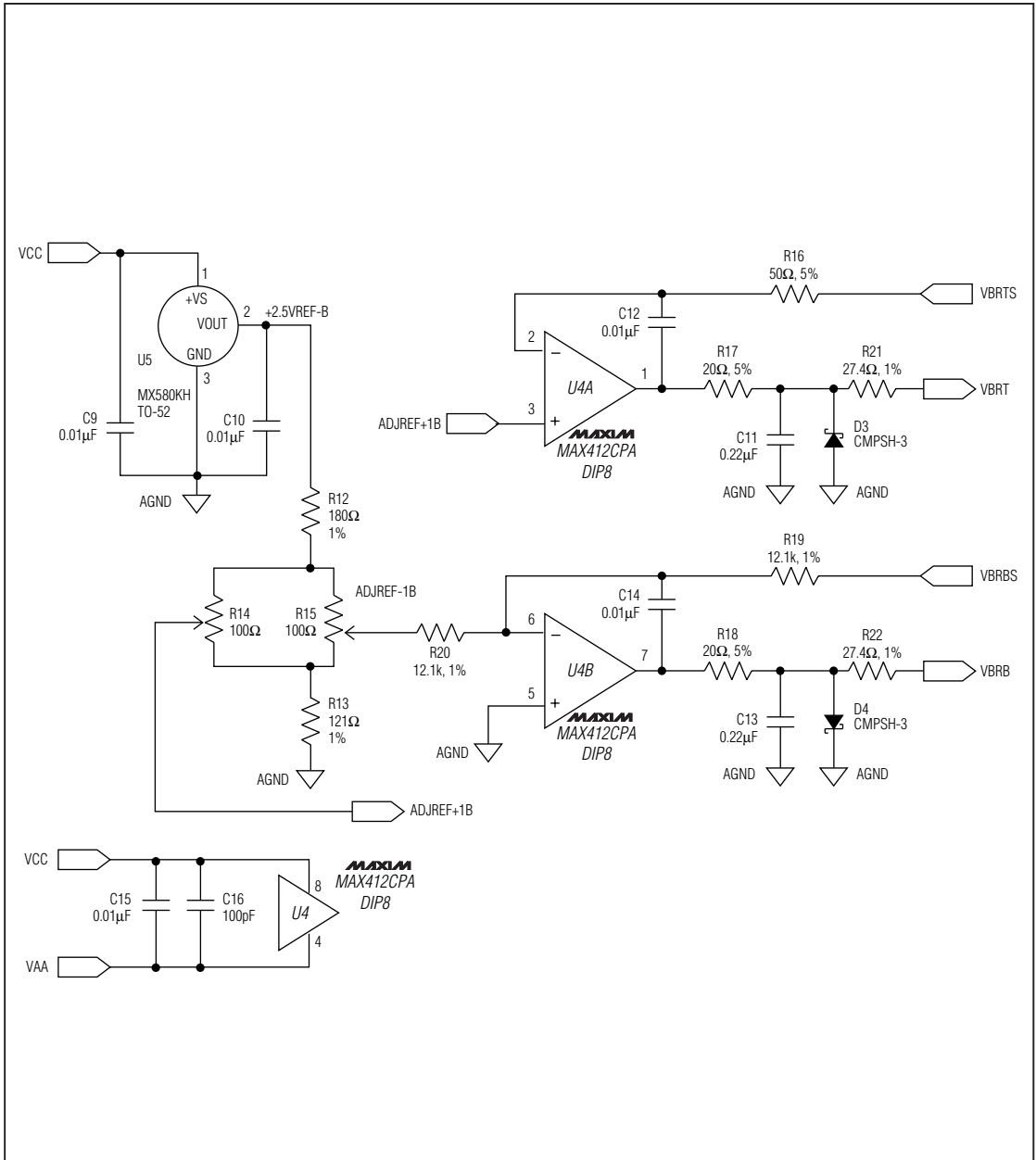


図2. MAX101A EVキットの回路図(続き)

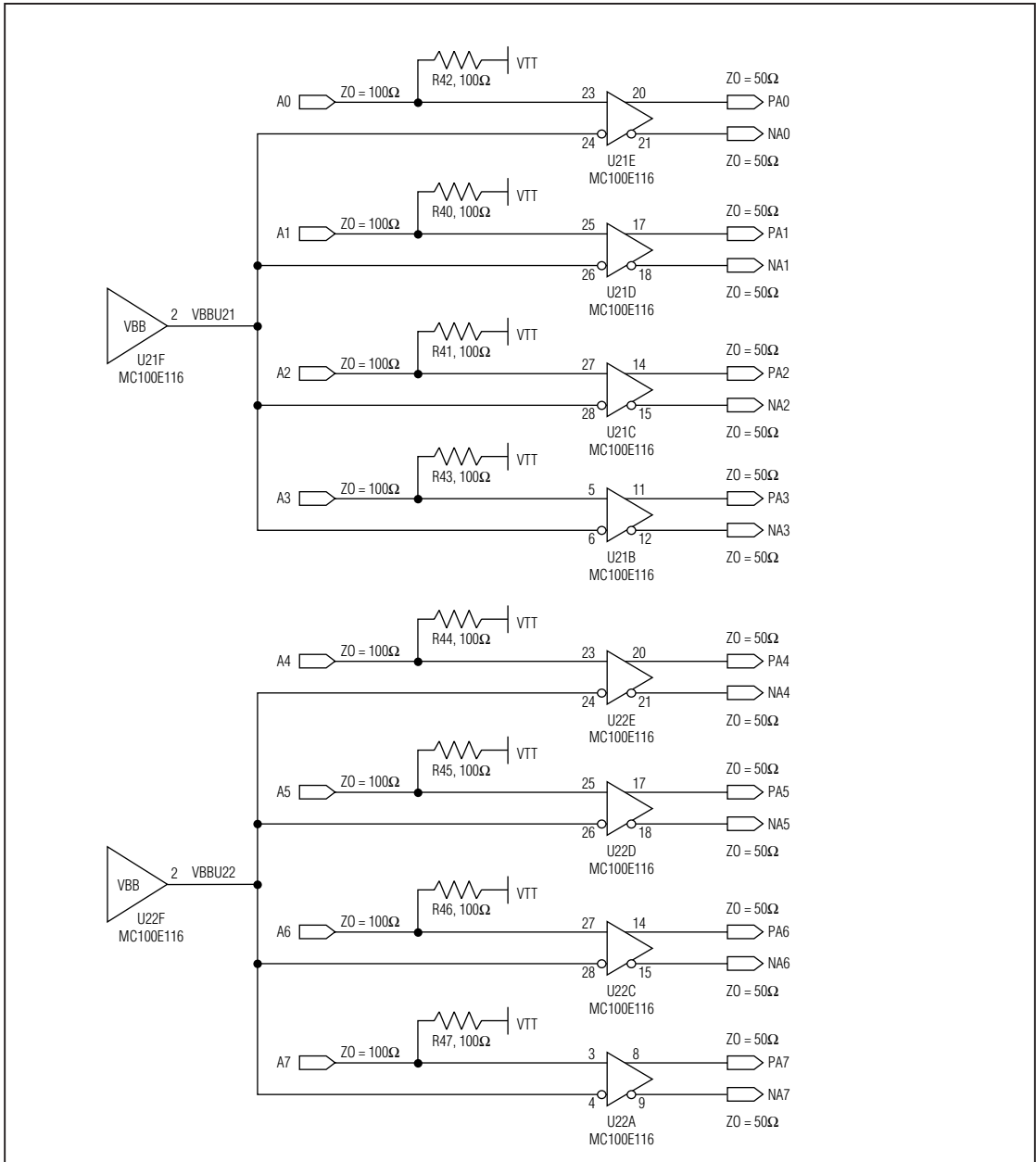


図2. MAX101A EVキットの回路図(続き)

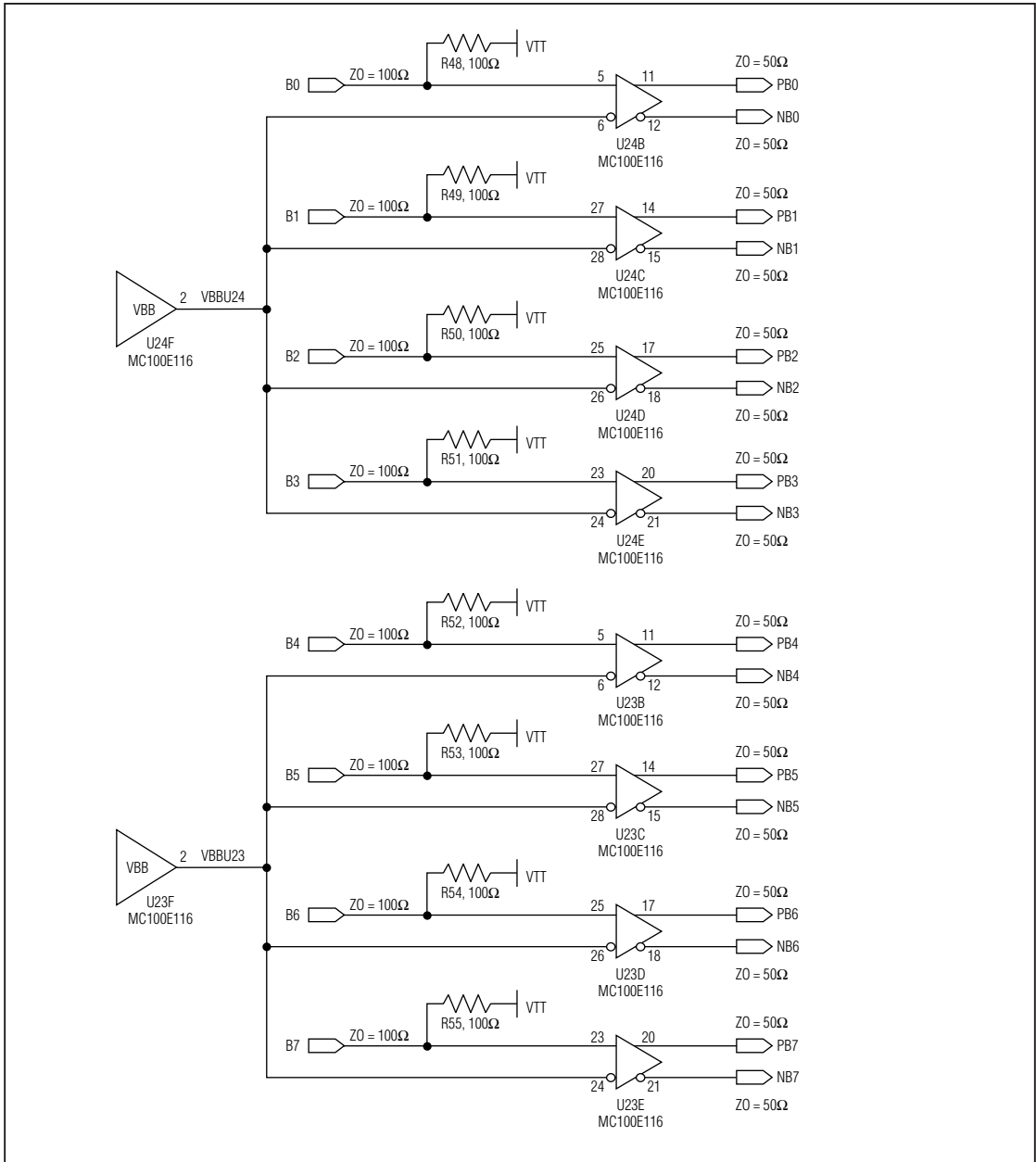


図2. MAX101A EVキットの回路図(続き)

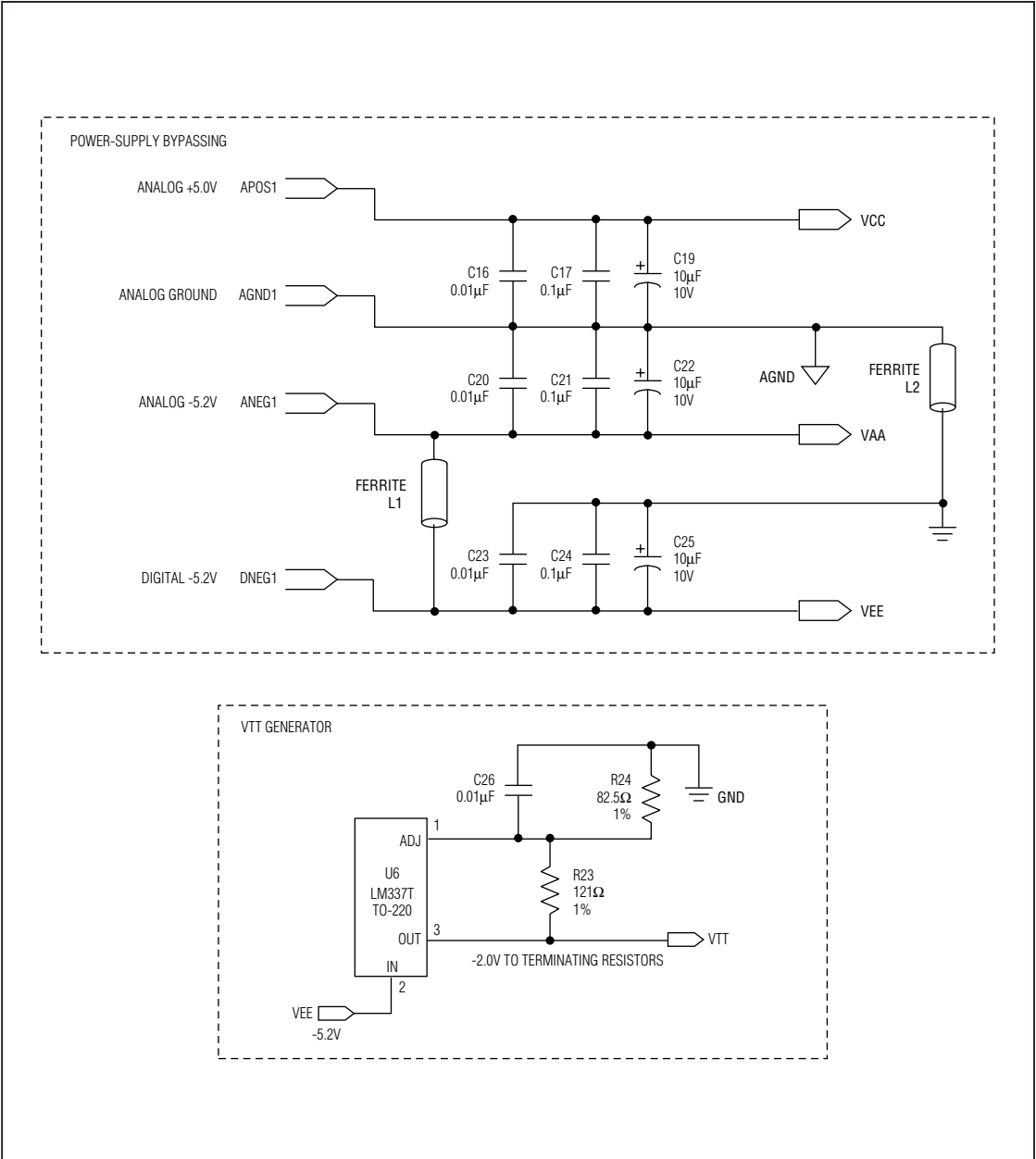


図2. MAX101A EVキットの回路図(続き)

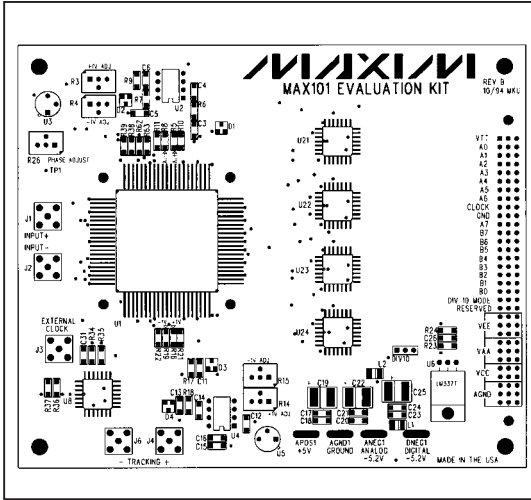


図3. MAX101A EVキットメインボードの部品配置図 (部品面側)

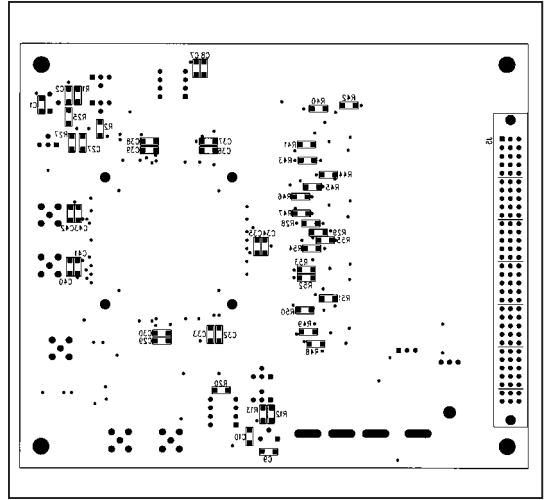


図4. MAX101A EVキットメインボードの部品配置図 (ハンダ面側)

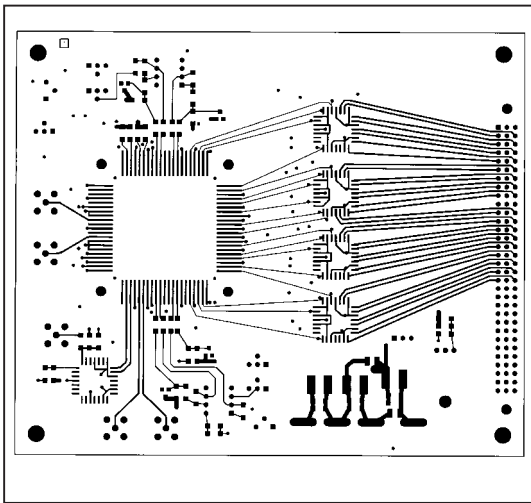


図5. MAX101A EVキットメインボードのレイアウト (第1層)

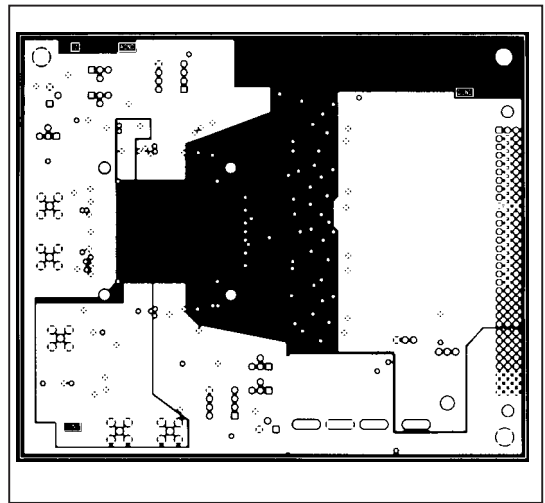


図6. MAX101A EVキットメインボードのレイアウト (第2層)(ネガ像)

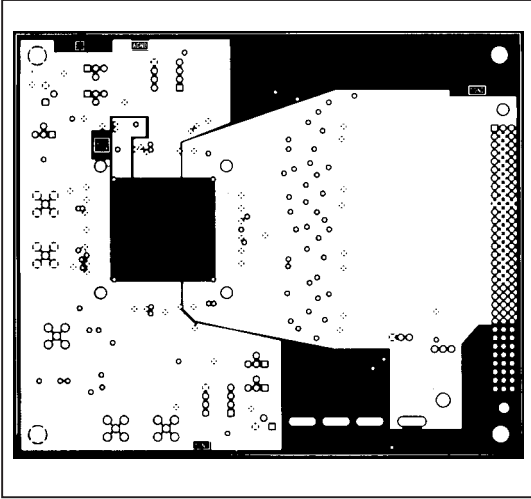


図7. MAX101A EVキットメインボードのレイアウト (第3層)(ネガ像)

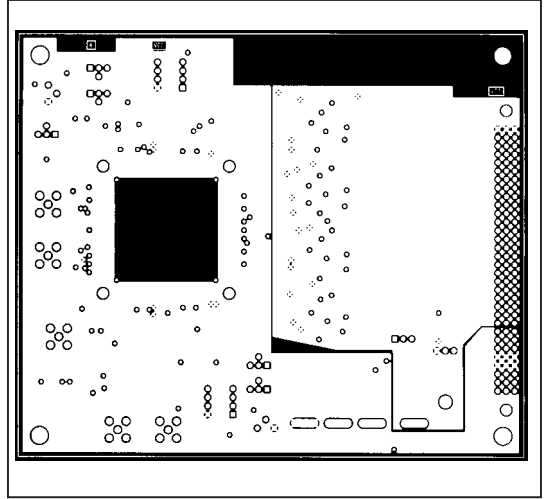


図8. MAX101A EVキットメインボードのレイアウト (第4層)(ネガ像)

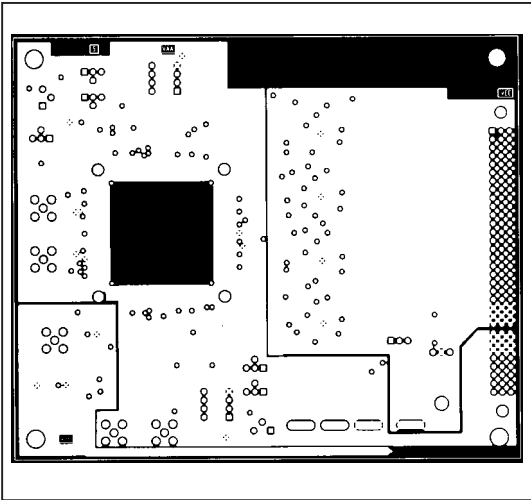


図9. MAX101A EVキットメインボードのレイアウト (第5層)(ネガ像)

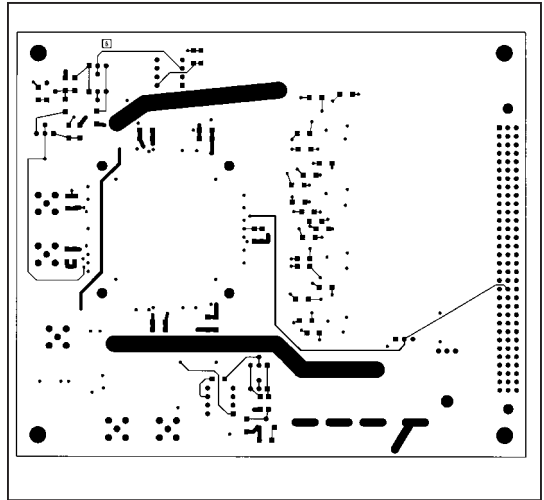


図10. MAX101A EVキットメインボードのレイアウト (第6層)

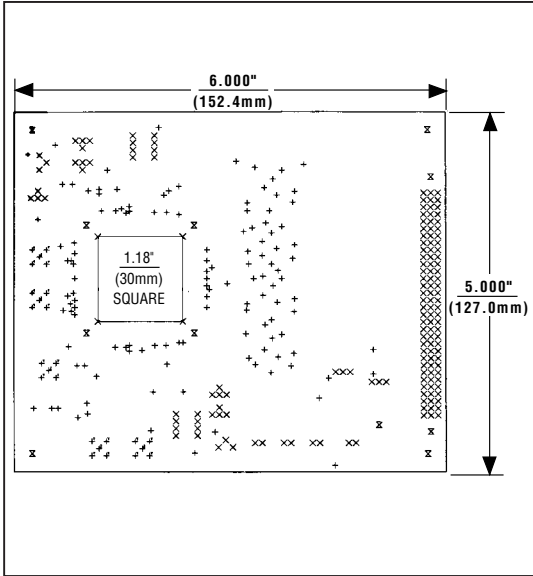


図11. MAX101A EVキットメインボードの寸法図

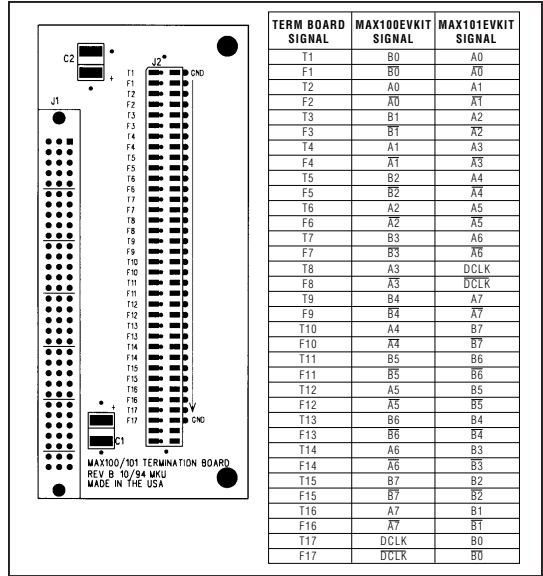


図12. MAX101A EVキット終端ボードの部品配置図 (部品面側)

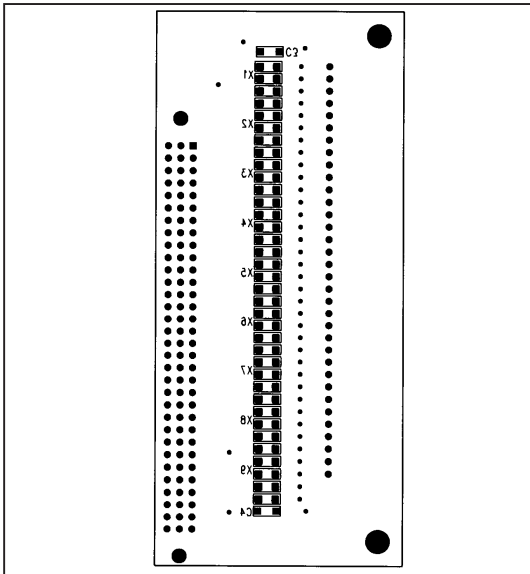


図13. MAX101A EVキット終端ボードの部品配置図 (ハンダ面側)

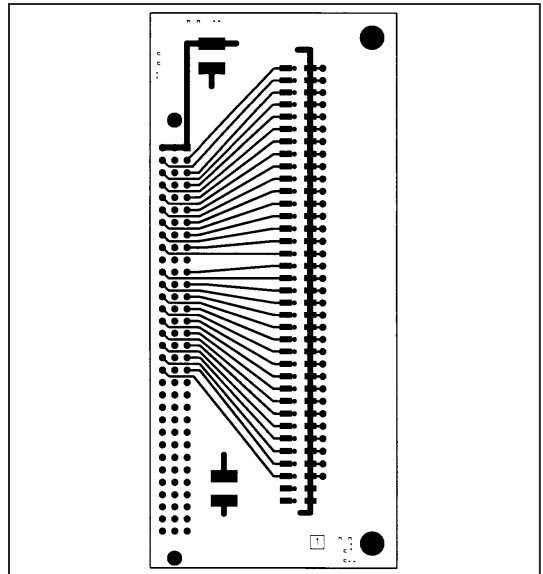


図14. MAX101A EVキット終端ボードのレイアウト (第1層)

MAX101A評価キット

Evaluates: MAX101/MAX101A

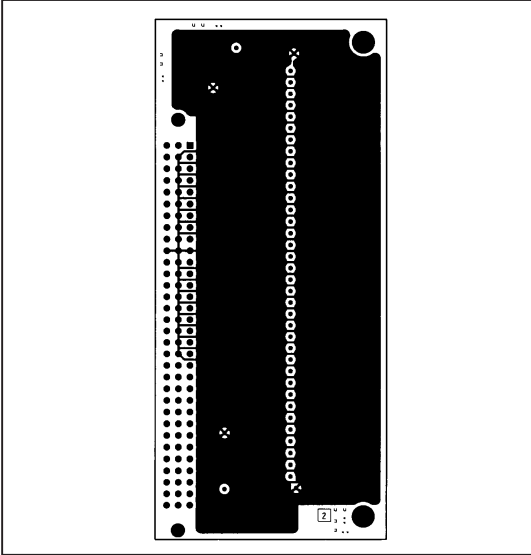


図15. MAX101A EVキット終端ボードのレイアウト (第2層)

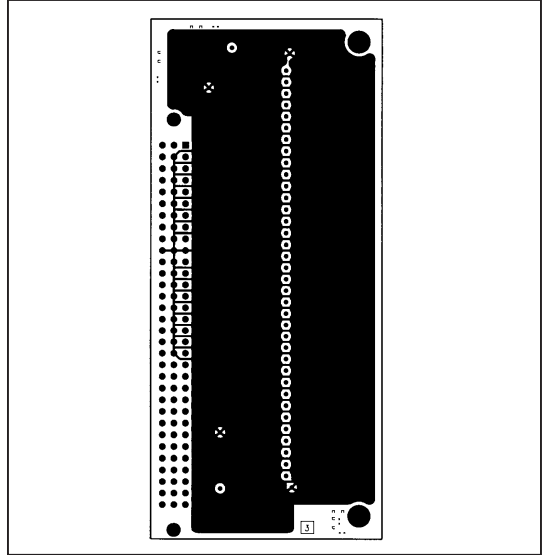


図16. MAX101A EVキット終端ボードのレイアウト (第3層)

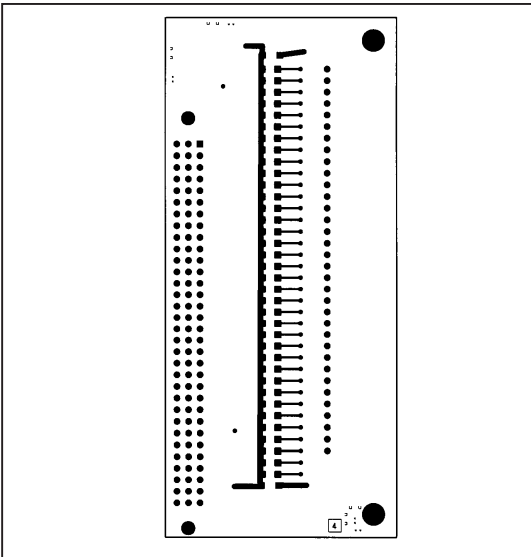


図17. MAX101A EVキット終端ボードのレイアウト (第4層)

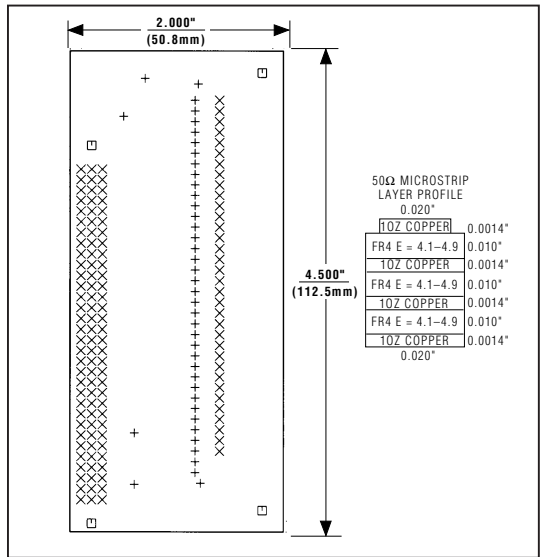


図18. MAX101A EVキット終端ボードの寸法図

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

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。

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

© 1996 Maxim Integrated Products

MAXIM is a registered trademark of Maxim Integrated Products.