

MAX1450評価キット

Evaluates: MAX1450

概要

MAX1450評価キット(EVキット)は、MAX1450を使用したシリコンピエゾ抵抗センサのキャリブレーションと温度補償の実証を可能にします。本キットは実装済み、試験済みのプリント基板及び室温でキャリブレーションされたLucas NovaSensor®圧力センサで構成されています。圧力センサパッケージは、他にも主要なものをサポートしています。本基板は、複数回転のポテンシオメータと構成スイッチを使用しており、センサのキャリブレーションと温度補償を1%精度で行うことができます。

部品リスト

DESIGNATION	QTY	DESCRIPTION
C1, C2, C3	3	0.1µF ceramic capacitors
C4	1	0.01µF ceramic capacitor
D1	1	6.2V, 500mW, surface-mount zener diode
JU1, JU2	0	Open
P1, P2	2	4-pin headers
P3, P4	2	10-pin headers
R1-R5	5	1MΩ ±5% resistors (1206)
R6, R8-R11	0	Open
SW1	1	Five-position SPST dip switch
S1	1	Sensor site 1 Lucas NovaSensor NPH-8-100GH (TO-8, 100kPa gauge) Other possible sensors: Sentir AP-301 (modified TO-5) or IC sensors models 10/20/30/40 (TO-8)
S2	0	Sensor site 2 Sensym SDX and ISO series, IC sensors LP series, or Lucas NovaSensor NPI series
U1	1	Maxim MAX1450CAP (20-pin SSOP)
VR1, VR2, VR3	3	50kΩ trim potentiometers
VR4	1	500kΩ trim potentiometer (supplied but not mounted)
VR5	1	100kΩ trim potentiometer
None	1	PC board
None	1	MAX1450 EV kit data sheet
None	1	MAX1450 data sheet

NovaSensorはLucas Varsityの登録商標です。



Maxim Integrated Products 1

本データシートに記載された内容は、英語によるマキシム社の公式なデータシートを翻訳したものです。翻訳により生じる相違及び誤りについての責任は負いかねます。正確な内容の把握にはマキシム社の英語のデータシートをご参照下さい。

無料サンプル及び最新版データシートの入手にはマキシム社のホームページをご利用下さい。www.maxim-ic.com

特長

- ◆ 実証済みのプリント基板レイアウト
- ◆ 基板上に使いやすいテストポイントを提供
- ◆ (室温で)キャリブレーションされた Lucas NovaSensor圧力センサを装備
- ◆ 完全実装済み、試験済み
- ◆ 多くの主要なセンサパッケージをサポート

型番

PART	TEMP. RANGE	IC PACKAGE
MAX1450EVKIT	-40°C to +125°C	20 SSOP

クイックスタート

クイックスタート手順により、初期出荷時キャリブレーション精度を評価するか、あるいはキャリブレーション設定を修正して下さい。MAX1450の再キャリブレーションを行う前に、予めキャリブレーションされたEV基板をテストして下さい。プリント基板に電源を供給し、出力電圧を圧力と温度の関数として測定して下さい。出荷の時点での本EVキットは室温でキャリブレーションされていますが、全温度範囲にわたる補償はされていません。

必要な機器

- +5.000Vを供給することができる高精度安定化電源
- 有効桁が少なくとも5桁あるマルチメータ
- 0~15psiの空気圧コントローラ/キャリブレータ

初期セットアップ

4ピンセンサコネクタ(P1)を使って、センサ励磁(IN+)、センサグランド(IN-)、センサ正出力(OUT+)及びセンサ負出力(OUT-)の4つのセンサノードを調べることができます。このコネクタは別のセンサへの配線に使用することもできます。コネクタP2を使用して基板への電源供給し、出力電圧とセンサ励磁電圧を測定して下さい。

室温ベンチテスト

基板の出力は電源に比例するため、測定誤差を最小限に抑えるには電源電圧を正確に設定する必要があります。

MAX1450評価キット

負電源端子をアナログコネクタピンVSSに接続して下さい。正電源端子はアナログコネクタピンVDDに接続して下さい。DVMをアナログコネクタピンVOUTに接続して下さい。グランドリターンはVSSピンに接続して下さい。

重要：グラントループとノイズの問題を避けるため、全ての機器を同じAC回路に接続し、1つの共通なアースグランドを用いて下さい。電源にプログラマブル電流リミットがある場合は、約10mAに設定して下さい。電源電圧を+5.000Vに調整して下さい。この時、電圧はテストポイントVSSに対するテストポイントVDDの電圧として測定して下さい。センサ圧力ポートには何も接続しないで下さい。付属のセンサはゲージタイプであるため、コネクタP2における出力電圧は約0.5Vになるはずです。

室温圧力テスト

プラスチックのセンサプロテクタ(もしあれば)を注意深く取り外し、シリコン圧力チューブをセンサ圧力ポートに接続して下さい。チューブをはめる時はプリント基板ではなく、センサの方をつかんで下さい。必要な圧力コントローラ初期化/キャリブレーション手順を実行した後、システムを脱気して下さい。0psigの出力電圧は0.49V~0.51Vの範囲になるはずです。ヒステリシスの影響を最小限に抑えるために、何回か圧力サイクル(付属センサの場合は0~15psi)を実行して下さい。フルスケール圧力を印加して、出力が4.49V~4.51Vの範囲であることを確認して下さい。圧力直線性誤差を調べるため、中間的な圧力でもテストして下さい。

ハードウェアの詳細

MAX1450EVキットはシリコンピエゾ抵抗センサのアナログキャリブレーションと温度補償を行います。基板はキャリブレーション済みのLucas Novasensor付で、完全実装済み、試験済みの状態で出荷されます。S1、S2及びP1という3つのセンサ接続部位が提供されています。基板は公称電源電圧5Vで動作します。出力は電源電圧に比例するため、テスト中の電源電圧は正確に保って下さい。公称キャリブレーション済み出力電圧範囲は0.5V(最小圧力)~4.5V(最大圧力)です。MAX1450の同相出力範囲内であればその他の出力電圧範囲も可能です。

センサの交換

MAX1450は、広範囲の圧力センサタイプのキャリブレーション及び温度補償に使用することができます。しかし、センサによっては外部回路を追加する必要があります。本EVキットはバルク、マイクロ加工のシリコンピエゾ抵抗圧力センサ用に設計されています。

表1を参照して下さい。コネクタP1は4線閉Wheatstoneブリッジとして構成された任意の汎用センサを受け付けます。これは、例えばねじ溝付の大きな圧力ポートのような、基板外に取り付ける必要のあるセンサに対して有用です。このコネクタはセンサのテストポイントとして使用することもできます。センサ部位S1及びS2は、スリップチューブを圧力ポートとして用いる一般的な金属、プラスチック及びセラミックセンサ用に重なり合った取付部を提供しています。これらの部位に取付可能なモデルが「部品リスト」に記載されています。一度に取り付けられるセンサは1つだけです。センサ部位S1及びS2は、2つの圧力センサを必要とする差動圧力検出アプリケーションには使用できません。

電源の条件

MAX1450EVキットは公称電源電圧+5Vで動作し、センサを含めて約5mAの電流を消費します。電源電圧は+4.5V~+5.5Vの範囲が許容され、MAX1450を保護するために6.2Vのツェナーダイオードが両電源ライン(VDD及びVSS)の間に追加されています。コネクタP2は電源の接続及び出力電圧とセンサ励磁電圧の測定用に提供されています。

キャリブレーション及び温度補償手順

MAX1450EVキットは、オフセット、フルスパン出力(FSO)、オフセット温度係数及びFSO温度係数の4つの一般的なセンサ誤差タイプを補正することができます。センサの挙動、動作温度範囲及び希望する精度により、どのパラメータを補正するかを選択することができます。センサキャリブレーションは1点の温度においてオフセットとFSO誤差を補正します。温度補償(オフセット)は温度変化に対するオフセット及びFSO誤差を最小限に抑えます。温度補償には恒温槽が必要です。全温度範囲にわたってオフセットとFSO誤差を補正するには、オフセット温度係数(VR1、OFTC)及びFSO温度係数(VR4、FSOTC)ポテンショメータを使用して下さい。

プリント基板はコンフォーマルコーティング付ではないため、恒温槽で結露が生じないようにする必要があります。結露が生じた場合は、(電源が切れた状態で)プリント基板を少なくとも1時間+125℃で加熱乾燥して下さい。水分がプリント基板上に結露すると、弱いイオン経路が基板上のハイインピーダンスノードに影響して回路の動作が不規則になります。水分の結露が起こる可能性のあるアプリケーションにおいては、電子回路をコンフォーマルコーティング付にして下さい。

基板を恒温槽に入れて、-40℃~+125℃間の任意の温度でテストして下さい。最初に温度及び圧力を1回又は2回両極限まで変化させることによってヒステリシス誤差を最小限に抑えて下さい。

表1. 本EVキットで使用するセンサの条件

PARAMETER	VALUE	DESCRIPTION
Bridge Resistance	5k Ω (typ)	Sensor input impedance at +25°C
Resistance Tempco	TCR > TCS	The sensor input impedance tempco must exceed the absolute value of the sensor pressure-sensitivity tempco.
Pressure Sensitivity	~10 to 30 mV/V/FSO	Differential output FSO, per volt of sensor excitation
Sensitivity Tempco	TCS < 0	The sensitivity tempco must be negative.
Sensor Offset	V _{OFFSET} < 100mV	The sensor offset voltage (absolute value) at minimum gain must be less than about 100mV. At higher gains, the offset must be proportionately smaller.
Offset Tempco	OTC < TCS	The absolute value of the sensor offset tempco must be less than the absolute value of its sensitivity tempco, when both are expressed in terms of the sensor's FSO.

補償後の誤差の大部分はセンサのドリフトと再現不可能な挙動が原因です。これらの誤差を理解するためには、P1センサコネクタを使ってセンサ誤差をMAX1450の誤差から切り離し、低レベルセンサ出力を監視して下さい。センサの出力信号の減衰を防ぐため、この測定には入力インピーダンスが10M Ω を超えるマルチメータを使用して下さい。

必要な機器

- +5.000Vを供給する能力のある高精度安定化電源
- 有効桁が少なくとも5つあるマルチメータ
- 0 ~ 15psiの空気圧コントローラ/キャリブレータ
- 乾燥空気又は窒素
- -40 ~ +125 $^{\circ}$ Cが可能な非結露恒温槽

初期セットアップ

トリムポテンシオメータVR4(FSOTC)は、全温度範囲にわたる補償を行う場合のみ必要です。VR4を取り付けると、それ以前のキャリブレーション設定値に多少影響することがあります。まず、表2に示すスイッチとポテンシオメータで始めて下さい。

センサを圧力ソースに接続して、リークのテストをして下さい。本EVキットを+5V電源に接続して下さい。出力電圧は電源に比例するため、高精度な電源設定が必要です。電源がプログラマブル電流リミットを備えている場合は、約10mAに設定して下さい。消費電流は5mAを超えないようにして下さい。

キャリブレーション手順

ここでは、1点の温度でキャリブレーションを行う手順を説明します。以下の例では、P_{MIN}において公称出力電圧が0.5V、P_{MAX}において出力電圧が4.5Vのセンサのキャリブレーションを行います。理想的なFSOは4Vとなります。

PGA利得設定の選択

- 1) 温度をT1に設定し、温度が安定するまで待ちます。
- 2) 電源電圧が正しいことを確認します。
- 3) 圧力をP_{MIN}に設定します。
- 4) V_{BDRIVE}(V_{bdr}, BDRV)が約2.0VになるまでVR3(FSOトリム)を調整します。
- 5) 差動センサ出力(INP - INM)を測定します。
- 6) 圧力をP_{MAX}に設定し、再び(INP - INM)を測定します。
- 7) センサFSOを計算します。
- 8) 理想的なFSO(4V)をセンサFSOで割ることによって、必要なPGA利得の理想値を計算します。
- 9) 計算された理想利得に最も近いPGA利得設定を選びます。
- 10) 3つの設定スイッチ(SW1-1, SW1-2, SW1-3)を使ってPGA利得を設定します。

例:

- 1) 温度をT1に設定し、温度が安定するまで待ちます。
- 2) 電源電圧を確認します。
- 3) 圧力をP_{MIN}に設定します。
- 4) V_{BDRIVE} = 2.42VになるまでVR3を調整します。
- 5) P_{MIN}における(INP - INM)を測定します。結果は-0.011Vです。
- 6) P_{MAX}における(INP - INM)を測定します。結果は0.056Vです。
- 7) センサFSOを計算します。結果は0.067Vです。
- 8) 理想利得を計算します。結果は4/0.067 = 59.7V/Vです。
- 9) 最も近い利得設定を決定します。結果は65です(PGA値は1)。

MAX1450評価キット

表2. 初期設定

PARAMETER	FUNCTION	INITIAL SETTING	DESCRIPTION
SW1-1	PGA LSB	Off (open)	Minimum gain
SW1-2	PGA NSB	Off (open)	Minimum gain
SW1-3	PGA MSB	Off (open)	Minimum gain
SW1-4	Offset Sign	On (closed)	Sign bit is set to positive.
SW1-5	Offset TC Sign	On (closed)	Sign bit is set to positive.
VR1	Offset TC Adjust	Fully CCW	No offset TC correction is performed. V_{OFFSET} , pin 9 = 0.
VR2	Offset Adjust	Fully CCW	No offset correction is added. V_{OFFTC} , pin 8 = 0.
VR3	FSO Adjust	Approximately midscale	Sets initial V_{ISRC} to ~2.5V.
VR4	FSO TC Adjust	Do not install VR4 unless compensating over temperature.	No FSO TC adjustment
VR5	R_{ISRC} Adjust	Approximately midscale	Sets initial R_{ISRC} to ~ 50k Ω .

10) PGAをバイナリの001に設定します。それにはSW1-1(LSB)を閉じ、SW1-2とSW1-3はオープンにします。

T1における理想的なセンサ励磁電圧の決定と設定

- 1) 圧力を P_{MIN} に設定します。
- 2) P_{MIN} における出力電圧(V_{OUT})を測定します。
- 3) $V_{OUT} > 0.5V$ の場合、SW1-4(SOF)を開きます。 $V_{OUT} < 0.5V$ の場合、SW1-4を閉じます。
- 4) V_{OUT} が0.5VになるまでVR2(OFSOトリム)を調整します。
- 5) 圧力を P_{MAX} に設定し、 P_{MAX} における V_{OUT} を測定します。
- 6) 非補正FSOを次の式で計算します： P_{MAX} における $V_{OUT} - P_{MIN}$ における V_{OUT} 。
- 7) FSO誤差を次の式で計算します：非補正FSO/理想的なFSO。
- 8) 圧力を P_{MIN} に設定し、 V_{BDRIVE} (非補正 V_{BDRIVE})を測定します。
- 9) 理想的な V_{BDRIVE} を次の式で決定します：非補正 V_{BDRIVE} /FSO誤差。
- 10) VR3(FSOトリム)を使って、 V_{ISRC} (ピン17)を理想的な V_{BDRIVE} に設定します。
- 11) VR5(R_{ISRC} トリム)を使って、 V_{BDRIVE} を理想的な V_{BDRIVE} に設定します。

例：

- 1) 圧力を P_{MIN} に設定します。
- 2) P_{MIN} における出力電圧(V_{OUT})を測定します。結果は0.987Vです。

3) SW1-4を開きます(ピン9のOFFSETの電圧が出力から差し引かれます)。

4) P_{MIN} における V_{OUT} が0.503VになるまでVR2を調整します。

5) 圧力を P_{MAX} に設定し、 P_{MAX} における V_{OUT} を測定します。結果は4.742Vです。

6) 非補正FSOを次式で計算します： $4.74 - 0.503 = 4.239V$ 。

7) FSO誤差を次式で計算します： $4.239/4 = 1.0597$ (約6%高すぎます)。

8) V_{BDRIVE} (非補正 V_{BDRIVE})を測定します。結果は2.42Vです。

9) 理想的な V_{BDRIVE} を右の式で決定します： $2.42/1.0597 = 2.284V$ 。

10) VR3を調整して、 $V_{ISRC} = 2.284V$ にします。

11) VR5を調整して、 $V_{BDRIVE} = 2.284V$ にします。

T1におけるオフセット電圧の設定

1) VR2を完全にCCW(反時計方向)に設定します(ピン9の $V_{OFFSET} = 0$)。

2) 圧力を P_{MIN} に設定します。

3) P_{MIN} における出力電圧(V_{OUT})を測定します。

4) $V_{OUT} > 0.5V$ の場合、SW1-4を開きます。 $V_{OUT} < 0.5V$ の場合、SW1-4を閉じます。

5) V_{OUT} が0.5VになるまでVR2を調整します。

例：

1) VR2を完全にCCWに設定します。

2) 圧力を P_{MIN} に設定します。

- 3) P_{MIN} における出力電圧(V_{OUT})を測定します。結果は0.387Vです。
- 4) SW1-4を閉じます(ピン9のOFFSETの電圧が出力に加えられます)。
- 5) P_{MIN} における V_{OUT} が0.496VになるまでVR2を調整します。

これで(T1における)オフセット及びFSOのキャリブレーションが完了しました。 P_{MIN} と P_{MAX} の両方でEVキットの出力電圧(V_{OUT})を再び測定して下さい。FSOとオフセットの再調整が必要な場合は、対応するポテンシオメータを使って調整して下さい。大きな誤差(約0.5%以上)が観察された時は、ステップ1からキャリブレーションをやり直して下さい。

温度補償手順

第2の温度 T_2 ($T_2 > T_1$)でオフセットとFSO誤差を測定することにより、精度を向上させることができます。オフセットとFSOのドリフトを補償するには、FSOTC及びOFFTCポテンシオメータを使用します。

T2におけるFSO TC誤差の補償

- 1) 温度を T_2 まで上げ、温度が安定するまで待ちます。
- 2) 電源電圧が正しいことを確認します。
- 3) 圧力を P_{MIN} に設定します。
- 4) V_{BDRIVE} (T_2 における非補正 V_{BDRIVE})を測定します。
- 5) この非補正 V_{BDRIVE} を T_1 における理想的な V_{BDRIVE} と比較します(「 T_1 における理想的なセンサ励磁電圧の決定と設定」を参照)。非補正 V_{BDRIVE} が T_1 における理想的な V_{BDRIVE} 以下の場合は、センサを補償することは不可能なので、手順を中止して下さい。理想的な V_{BDRIVE} 以上の場合は、センサの補償が可能なので次のステップに進みます。
- 6) P_{MIN} における V_{OUT} を測定します。
- 7) 圧力を P_{MAX} に設定し、 P_{MAX} における V_{OUT} を測定します。
- 8) 非補正FSOを次式で計算します： P_{MAX} における $V_{OUT} - P_{MIN}$ における V_{OUT} 。
- 9) FSO誤差を次式で計算します：非補正FSO/理想的なFSO。
- 10) 圧力を P_{MIN} に設定し、 V_{BDRIVE} (非補正 V_{BDRIVE})を再び測定します。
- 11) 理想的な V_{BDRIVE} を右の式で決定します：非補正 V_{BDRIVE} /FSO誤差。
- 12) VR4(FSO TCトリム)を使って、 V_{BDRIVE} を理想的な V_{BDRIVE} に設定します。

例：

- 1) 温度を T_2 まで上げ、温度が安定するまで待ちます。
- 2) 電源電圧が正しいことを確認します。
- 3) 圧力を P_{MIN} に設定します。
- 4) T_2 における非補正 V_{BDRIVE} を測定します。結果は2.961Vです。
- 5) この値は2.284Vより大きいので、手順を進めることができます。
- 6) P_{MIN} における V_{OUT} を測定します。結果は0.6Vです。
- 7) 圧力を P_{MAX} に設定し、 P_{MAX} における V_{OUT} を測定します。結果は4.72Vです。
- 8) 非補正FSOを次式で計算します： $4.72 - 0.6 = 4.12V$ 。
- 9) FSO誤差を次式で計算します： $4.12/4 = 1.03$ (約3%高すぎます)。
- 10) 圧力を P_{MIN} に設定し、 V_{BDRIVE} (非補正 V_{BDRIVE})を再び測定します。
- 11) 理想的な V_{BDRIVE} を次式で決定します： $2.961/1.03 = 2.875V$ 。
- 12) V_{BDRIVE} が2.875VになるまでVR4(FSO TCトリム)を調整します。

T2におけるオフセットTC誤差の補償

- 1) 圧力を P_{MIN} に設定します。
- 2) P_{MIN} における V_{OUT} を測定します。
- 3) オフセットTC誤差を次式で計算します： P_{MIN} における $V_{OUT} - 0.5$ 。
- 4) デルタ V_{BDRIVE} を次式で計算します： T_2 における理想的な $V_{BDRIVE} - T_1$ における理想的な V_{BDRIVE} 。
- 5) オフセットTC補正係数を次式で計算します：オフセットTC誤差/(1.15・デルタ V_{BDRIVE})。
- 6) オフセットTC誤差が正の時は、SW1-5を開きます(負のオフセットTC補正)。負の時はSW1-5を閉じます。
- 7) V_{OFFTC} を次式で計算します：オフセットTC補正係数・ T_2 における V_{BDRIVE} 。
- 8) OFFTC(ピン8)の電圧を測定し、VR1を V_{OFFTC} の値に調整します。

例：

- 1) 圧力を P_{MIN} に設定します。
- 2) P_{MIN} における V_{OUT} を測定します。結果は0.75Vです。

MAX1450評価キット

- 3) オフセットTC誤差を次式で計算します：
 $0.75 - 0.5 = +0.25V$ 。
- 4) デルタ V_{BDRIVE} を次式で計算します： $2.875 - 2.284 = +0.591V$ 。
- 5) オフセットTC補正係数を次式で計算します：
 $0.25 / (1.15 \cdot 0.591) = 0.368$ (V_{BDRIVE} の+36.7%)。
- 6) オフセットTC誤差が正なので、SW1-5を開きます。
- 7) V_{OFFTC} を次式で計算します： $0.368 \cdot 2.875 = 1.058V$ 。
- 8) $V_{OFFTC} = 1.058V$ になるまでVR1を調整します。

T2における最終オフセット再調整

- 1) VR2を完全にCCW(反時計方向)に設定します(ピン9の $V_{OFFSET} = 0$)。
- 2) 圧力を P_{MIN} に設定します。
- 3) P_{MIN} における出力電圧(V_{OUT})を測定します。
- 4) $V_{OUT} > 0.5V$ の場合、SW1-4を開きます。 $V_{OUT} < 0.5V$ の場合、SW1-4を閉じます。
- 5) V_{OUT} が $0.5V$ になるまでVR2を調整します。

例：

- 1) VR2を完全にCCWに設定します。
- 2) 圧力を P_{MIN} に設定します。
- 3) P_{MIN} における V_{OUT} を測定します。結果は $0.05V$ (飽和)です。
- 4) SW1-4を閉じます(出力にオフセット電圧を加えます)。
- 5) P_{MIN} における V_{OUT} が $0.504V$ になるまでVR2を調整します。

キャリブレーションと温度補償がこれで完了しました。温度補償はリニアで、選択した2つの温度ポイント(T1とT2)で最適化されました。本EVキットを他の中間的な温度ポイントで評価することにより、MAX1450が補償することのできない非直線性温度誤差の大きさを決定することができます。精度と生産性を改善するには、MAX1457、MAX1459又はMAX1478を推奨します。

FAQ

- センサ電圧あるいは出力電圧が不規則、不連続に変化します。
これはテストオープン内の結露が原因です。乾燥空気又は窒素で取り除いて下さい。
- 基板の出力に大きなノイズがのっています。
センサの配線はできるだけ短くして下さい。高い利得に設定している時は特に短くする必要があります。センサ出力ライン間にバイパスコンデンサを取り付けて下さい。外部センサを使用している場合は、MAX1450とセンサをシールド付ケーブルで接続して下さい。
- マキシム社は私のアプリケーションに合わせてMAX1450をカスタム化してくれますか？
はい。NRE料金あるいは生産注文の約束があればMAX1450をカスタム化することができます。詳細についてはお問い合わせ下さい。
- 本EVキットのセンサ再現性誤差を最小限にするにはどうすれば良いですか？
センサのパラメータは経時的に、あるいは搬送中に変化することがあります。センサのオフセットは経時的にかなりドリフトします。正確なキャリブレーション測定の前に「センサのウェイクアップ」をすることを推奨します。このウェイクアップは、何回かの温度範囲全域にわたる温度変化及びフルスケールの圧力変化を含みます。

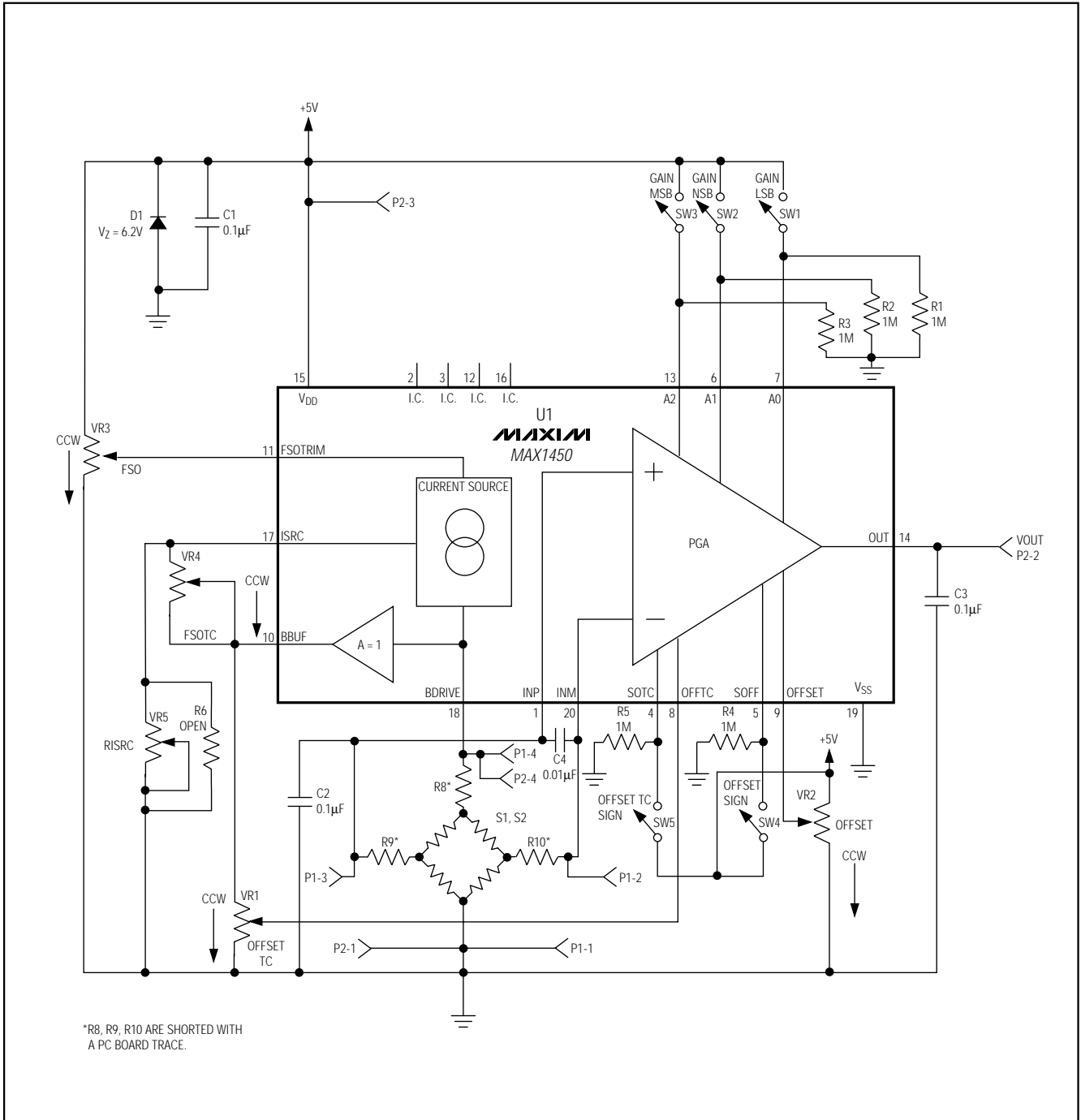


図1. MAX1450EVキットの回路図

MAX1450評価キット

Evaluates: MAX1450

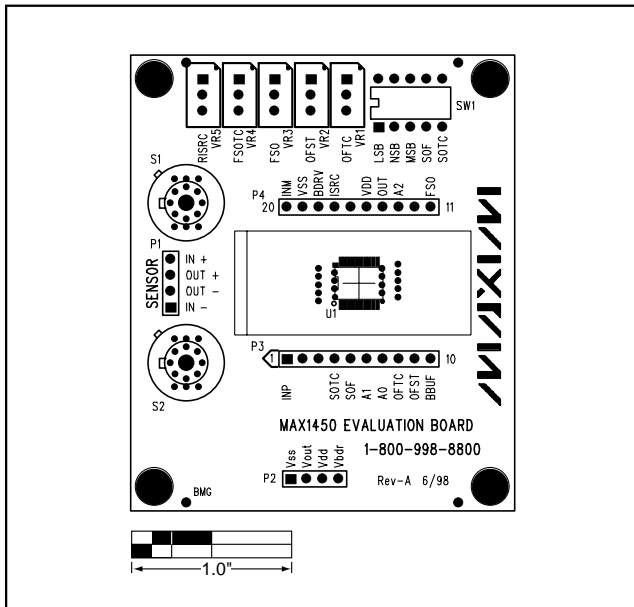


図2. MAX1450EVキットの部品配置図(部品面側)

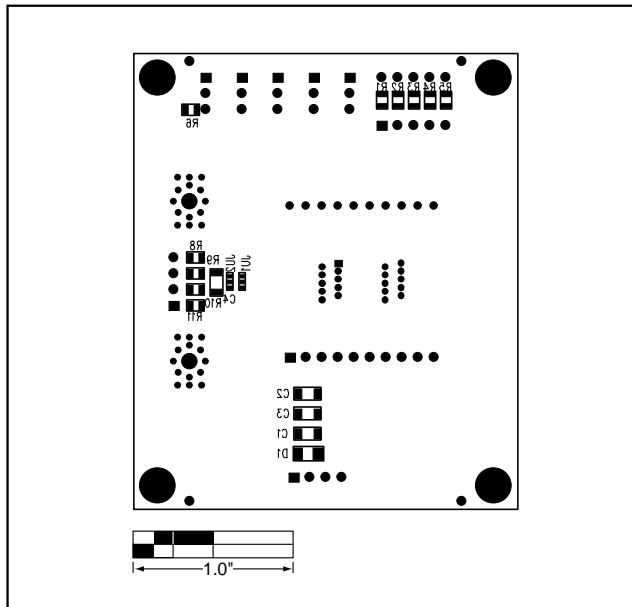


図3. MAX1450EVキットの部品配置図(ハンダ面側)

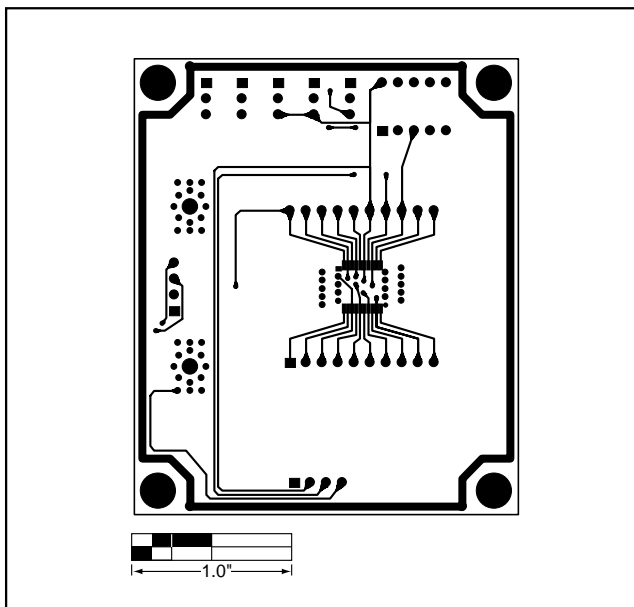


図4. MAX1450EVキットのプリント基板レイアウト (部品面側)

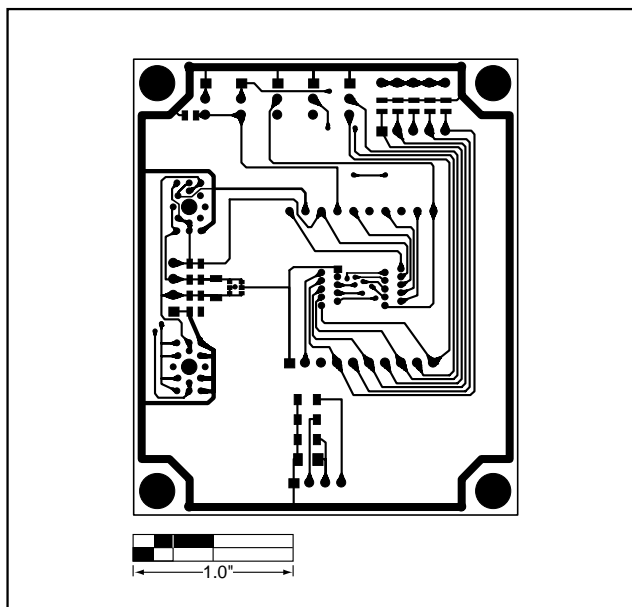


図5. MAX1450EVキットのプリント基板レイアウト (ハンダ面側)

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(Horizon 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。

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

© 2000 Maxim Integrated Products

MAXIM is a registered trademark of Maxim Integrated Products.