

0.1%精度信号コンディショナ
ピエゾ抵抗センサ補償用

概要

MAX1457はピエゾ抵抗センサのキャリブレーション及び補償用として最適化された高い統合性のアナログセンサ信号プロセッサです。MAX1457は、センサ励起用プログラマブル電流ソース、3ビットプログラマブル利得アンプ(PGA)、12ビットADC、5つの16ビットDAC及び独立したオペアンプを備えています。総合誤差率がセンサの再現性誤差の0.1%以内となっているMAX1457は、シリコン圧電抵抗センサのオフセット、フルスパン出力(FSO)、オフセットTC、FSO TC、及びフルスパン出力の非線形性を補償します。

MAX1457は、D/Aコンバータ(DAC)を介して入力信号のオフセットとスパンを調整することによって、1次温度誤差をキャリブレーション及び補償し、量子化雑音を除去します。残留する高次誤差の補償が必要な場合は、ルックアップテーブル(外部EEPROM内)に保存されている1次係数の線形補間を使用して誤差を補償します。

MAX1457は、次の3つのセンサ製造工程を1つの自動工程に統合します。

- プレテスト：ホストテストコンピュータの制御下におけるセンサ性能データ収集。
- キャリブレーション及び補償：トランスデューサプレテストデータから得たキャリブレーション及び補償係数の計算及び保存(外部EEPROM内)。
- 最終テスト：プレテストソケットから除去せずに行うトランスデューサのキャリブレーション及び補償の確認。

アナログ出力は、圧力と温度の両方に対して提供されています。又、回路全体の利得を増大する場合や、2線式4 - 20mAトランスミッタを容易に実行するために、汎用の独立したオペアンプも内蔵されています。シリアルインタフェースはMICROWIRE™及びSPI™とコンパチブルとなっており、外部EEPROMに直接接続されています。さらに、複数のセンサモジュールの製造及びキャリブレーションを容易にするテスト機能も備わっているため、製造コストを低減できます。

MAX1457は圧電抵抗センサ用として最適化されていますが、2、3の外部部品を追加することにより、他の種類の抵抗センサ用(加速度計やストレインゲージ用など)として利用することもできます。

カスタム化

MAX1457は特別な仕様に対応できるようにカスタム化することもできます。マキシム社では、90以上のセンサ特定機能ブロックから成る専用セルライブラリを装備しているため、カスタム化したMAX1457を迅速に提供することができます。詳細についてはマキシム社までお問い合わせ下さい。

MICROWIREはNational Semiconductor Corp.の商標です。
SPIはMotorola, Inc.の商標です。

特長

- ◆ 高精度(センサの再現性誤差の $\pm 0.1\%$ 以内)
- ◆ オフセット、オフセットTC、FSO、FSO TC、温度/圧力の非直線性を補償
- ◆ キャリブレーション及び温度補償後の圧力測定に対するレイルトゥレイルアナログ出力
- ◆ プログラマブルなセンサ励起電流
- ◆ SPI/MICROWIREコンパチブルのシリアルインタフェース
- ◆ 高速信号パス設定時間(<1ms)
- ◆ 5mV/V ~ 30mV/Vのセンサ出力に対応
- ◆ MCA7707とピンコンパチブル

型番

PART	TEMP. RANGE	PIN-PACKAGE
MAX1457CWI	0°C to +70°C	28 Wide SO
MAX1457CCJ	0°C to +70°C	32 TQFP
MAX1457C/D	0°C to +70°C	Dice*

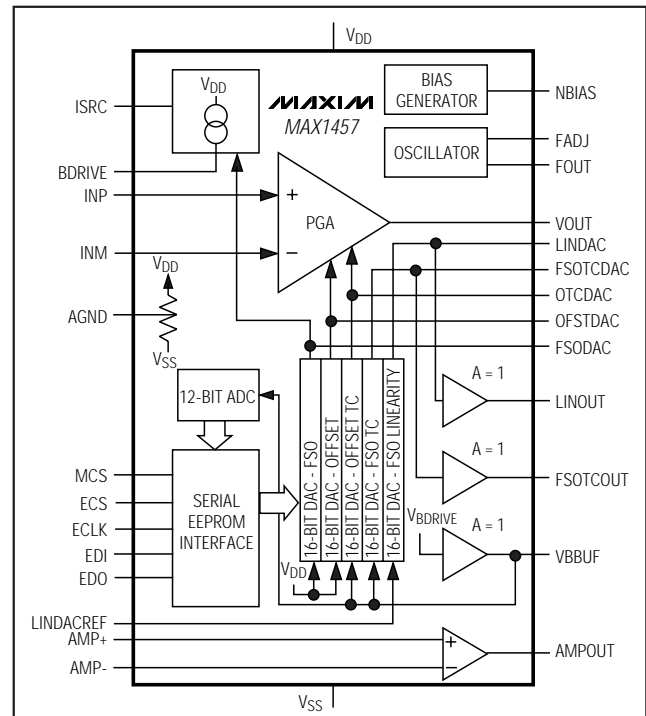
Ordering Information continued at end of data sheet.

Note: Contact the factory for customized solutions.

*Dice are tested at $T_A = +25^\circ\text{C}$.

ピン配置は、データシートの最後に記載されています。

ファンクションダイアグラム



0.1%精度信号コンディショナ 圧電抵抗センサ補償用

MAX1457

ABSOLUTE MAXIMUM RATINGS

Supply Voltage, V_{DD} to V_{SS}-0.3V to +6V
 All other pins($V_{SS} - 0.3V$) to ($V_{DD} + 0.3V$)
 Continuous Power Dissipation ($T_A = +70^\circ C$)
 28-Pin Wide SO (derate 12.50mW/ $^\circ C$ above +70 $^\circ C$)1W
 32-Pin TQFP (derate 11.1mW/ $^\circ C$ above +70 $^\circ C$).....889mW

Operating Temperature Ranges
 MAX1457C_ _0 $^\circ C$ to +70 $^\circ C$
 MAX1457A_ _-40 $^\circ C$ to +125 $^\circ C$
 Storage Temperature Range-65 $^\circ C$ to +150 $^\circ C$
 Lead Temperature (soldering, 10sec)+300 $^\circ C$

Stresses beyond those listed under "Absolute Maximum Ratings" may cause permanent damage to the device. These are stress ratings only, and functional operation of the device at these or any other conditions beyond those indicated in the operational sections of the specifications is not implied. Exposure to absolute maximum rating conditions for extended periods may affect device reliability.

ELECTRICAL CHARACTERISTICS

($V_{DD} = +5V$, $V_{SS} = 0V$, $T_A = +25^\circ C$, unless otherwise noted.)

PARAMETER	SYMBOL	CONDITIONS	MIN	TYP	MAX	UNITS
GENERAL CHARACTERISTICS						
Supply Voltage	V_{DD}		4.5	5	5.5	V
Supply Current	I_{DD}	$R_{BIAS} = 400k\Omega$, $f_{CLK} = 100kHz$ (Note 1)		2.0	2.6	mA
ANALOG INPUT (PGA)						
Input Impedance	R_{IN}			1		$M\Omega$
Input-Referred Offset Tempco		(Notes 2, 3)		± 0.5		$\mu V/^\circ C$
Amplifier Gain Nonlinearity				0.01		% V_{DD}
Output Step-Response Time		$f_{CLK} = 100kHz$, to 63% of final value		1		ms
Common-Mode Rejection Ratio	CMRR	From V_{SS} to V_{DD}		90		dB
Input-Referred Adjustable Offset Range		(Note 4)		± 100		mV
Input-Referred Adjustable Full-Span Output Range		(Note 5)		5 to 30		mV/V
ANALOG OUTPUT (PGA)						
Differential Signal Gain Range				54 to 306		V/V
Minimum Differential Signal Gain		$T_A = T_{MIN}$ to T_{MAX}	49	54	60	V/V
Differential Signal Gain Tempco				± 50		ppm/ $^\circ C$
Output Voltage Swing		5k Ω load to V_{SS} or V_{DD}	$V_{SS} + 0.25$	$V_{DD} - 0.25$		V
		No load	$V_{SS} + 0.02$	$V_{DD} - 0.02$		
Output Current Range		$V_{OUT} = (V_{SS} + 0.25V)$ to $(V_{DD} - 0.25V)$	-1.0 (sink)	1.0 (source)		mA
Output Noise		Gain = 54, DC to 10Hz, sensor impedance = 5k Ω , full-span output = 4V		0.0025		%FSO
CURRENT SOURCE						
Bridge Current Range	I_{BR}		0.1	0.5	2.0	mA
Bridge Voltage Swing	V_{BR}		$V_{SS} + 1.3$		$V_{DD} - 1.3$	V
Current-Source Reference Input Voltage Range	V_{ISRC}		$V_{SS} + 1.3$		$V_{DD} - 1.3$	V
DIGITAL-TO-ANALOG CONVERTERS						
DAC Voltage Resolution		Reference voltage = 5.000V		200		μV
Differential Nonlinearity		Output filter capacitor = 0.1 μF , $f_{CLK} = 100kHz$		2		LSB
DAC Resolution					16	Bits

0.1%精度信号コンディショナ 圧電抵抗センサ補償用

MAX1457

ELECTRICAL CHARACTERISTICS (continued)

($V_{DD} = +5V$, $V_{SS} = 0V$, $T_A = +25^\circ C$, unless otherwise noted.)

PARAMETER	SYMBOL	CONDITIONS	MIN	TYP	MAX	UNITS
ANALOG-TO-DIGITAL CONVERTER						
ADC Differential Nonlinearity		$V_{BR} = 2.5V$ to $3.5V$, $f_{CLK} = 100kHz$		2		LSB
Conversion Time		$f_{CLK} = 100kHz$		160		ms
ADC Resolution					12	Bits
OUTPUTS (LINDAC, FSOTCDAC)						
Voltage Swing		$R_{BIAS} = 400k\Omega$ (no load)	$V_{SS} + 1.3$	$V_{DD} - 1.3$		V
Current Drive		$R_{BIAS} = 400k\Omega$, $V_{IN} = 2.5V$, $V_{OUT} = 2.5V \pm 20mV$	-50		50	μA
Offset Voltage	V_{OFS}	$(V_{IN} - V_{OUT})$ at $V_{IN} = 2.5V$, $R_{BIAS} = 400k\Omega$ (no load)	-20		20	mV
UNCOMMITTED OP AMP						
Input Common-Mode Voltage Range	CMR		$V_{SS} + 1.3$	$V_{DD} - 1.2$		V
Open-Loop Gain	A_V	$R_{BIAS} = 400k\Omega$		60		dB
Offset Voltage (as unity-gain follower)		$R_{BIAS} = 400k\Omega$, $V_{IN} = 2.5V$ (no load)	-20		20	mV
Output Voltage Swing		5k Ω load to V_{SS} or V_{DD}	$V_{SS} + 0.25$	$V_{DD} - 0.25$		V
		No load	$V_{SS} + 0.02$	$V_{DD} - 0.02$		
Output Current Range		$V_{OUT} = (V_{SS} + 0.25V)$ to $(V_{DD} - 0.25V)$	-1.0 (sink)		1.0 (source)	mA

Note 1: Circuit of Figure 5 with current source turned off. This value is adjustable through a bias resistor and represents the IC current consumption. This excludes the 93C66 EEPROM average current, which is approximately 13 μA at a refresh rate of 3Hz ($f_{CLK} = 100kHz$).

Note 2: Temperature errors for the entire range are compensated together with the sensor errors.

Note 3: The sensor and the MAX1457 must always be at the same temperature during calibration and use.

Note 4: This is the maximum allowable sensor offset at minimum gain (54V/V).

Note 5: This is the sensor's sensitivity normalized to its drive voltage, assuming a desired full-span output of 4V and a bridge voltage of 2.5V. Lower sensitivities can be accommodated by using the auxiliary op amp. Higher sensitivities can be accommodated by operating at lower bridge voltages.

0.1%精度信号コンディショナ ピエゾ抵抗センサ補償用

MAX1457

端子説明

端子		名称	機能
SOP	TQFP		
1	28	INP	正センサ入力。入力インピーダンス > 1M Ω 。レイルトゥレイル入力範囲。
2	29	INM	負センサ入力。入力インピーダンス > 1M Ω 。レイルトゥレイル入力範囲。
3	30	AMP+	汎用オペアンプの正入力
4	31	AMP-	汎用オペアンプの負入力
5	1	AMPOUT	汎用オペアンプの出力。MCSがローの時、ハイインピーダンスになります。
6	2	BDRIVE	センサ励起電流。この端子はセンサを標準0.5mAで駆動します。
7	3	VOUT	PGA出力電圧。VOUTからV _{SS} に0.1 μ Fコンデンサを接続して下さい。MCSがローの時、ハイインピーダンスになります。
—	4, 16, 22, 32	N.C.	内部接続されていません。
8	5	ISRC	電流ソースリファレンス。ISRCからV _{SS} に50k Ω の抵抗を接続して下さい。
9	6	FSOTCOUT	バッファ付FSO TC DAC出力。抵抗でISRCに接続して下さい($R_{STC} = 50k\Omega$)。
10	7	VBBUF	バッファ付ブリッジ電圧(BDRIVEにおける電圧)。使用しない場合は未接続のままにして下さい。
11	8	LINOUT	バッファ付FSOリニアリティDAC出力。2次FSO非直線性誤差を補正するには、LINOUTからISRCに100k Ω 以上の抵抗(R_{LIN})を使用します。2次FSO非直線性誤差を補正しない場合は、未接続のままにして下さい。
12	9	LINDACREF	FSOリニアリティDACへのリファレンス入力。通常VOUTに接続します。
13	10	LINDAC	FSOリニアリティDAC出力電圧。LINDACからV _{SS} に0.1 μ Fコンデンサを接続して下さい。
14	11	V _{SS}	負電源入力
15	12	OTCDAC	オフセットTC DAC出力電圧。OTCDACからV _{SS} に0.1 μ Fコンデンサを接続して下さい。
16	13	FSODAC	FSO DAC出力電圧。FSODACからV _{SS} に0.1 μ Fコンデンサを接続して下さい。
17	14	FSOTCDAC	FSO TC DAC出力電圧。FSOTCDACからV _{SS} に0.1 μ Fコンデンサを接続して下さい。
18	15	OFSTDAC	オフセットDAC出力電圧。OFSTDACからV _{SS} に0.1 μ Fコンデンサを接続して下さい。
19	17	EDO	シリアル入力(EEPROMからのデータ)。アクティブハイ。CMOSロジックレベル入力端子で、この端子を介してMAX1457の内部レジスタがEEPROM係数で更新されます。MCSがローの時、ディセーブルされます。
20	18	EDI	シリアル出力(EEPROMへのデータ)。アクティブハイ。CMOSロジックレベル出力端子で、MAX1457はこの端子を介してEEPROMにコマンドを送ります。温度補償データはこの端子から得られます。MCSがローの時は、ハイインピーダンスになります。
21	19	ECLK	外部EEPROM用CMOSロジックレベルクロック出力。MCSがローの時、ハイインピーダンスになります。
22	20	ECS	外部EEPROM用チップセレクト出力。CMOSロジックレベル出力端子で、MAX1457はこの端子を介してEEPROM動作をイネーブル/ディセーブルします。MCSがローの時は、ハイインピーダンスになります。
23	21	FOUT	周波数出力。内部発振器出力信号。通常はオープンのままにしておきます。
24	23	FADJ	周波数調整。内部発振器周波数を100kHzに設定するには、1.5M Ω の抵抗(R_{OSC})でV _{SS} に接続します。FADJからV _{SS} には0.1 μ Fコンデンサを接続して下さい。
25	24	MCS	マスターチップセレクト。MCSがハイの時、MAX1457が選択されます。通常動作時は未接続のままにして下さい(1M Ω 抵抗でV _{DD} に内部プルアップされます)。ノイズの多い環境では、外部で5k Ω のプルアップが必要となることもあります。
26	25	NBIAS	バイアス設定端子。400k Ω の抵抗(R_{BIAS})でV _{DD} に接続して下さい。NBIASからV _{SS} に0.1 μ Fコンデンサを接続して下さい。
27	26	AGND	アナログ回路の中間電源リファレンス。V _{SS} からAGNDに0.1 μ Fコンデンサを接続して下さい。
28	27	V _{DD}	正電源入力。V _{DD} からV _{SS} に0.1 μ Fコンデンサを接続して下さい。

0.1%精度信号コンディショナ ピエゾ抵抗センサ補償用

MAX1457

詳細

MAX1457は、センサ信号用のアナログ増幅パスとキャリブレーション及び温度補正用のデジタルパスを提供します。キャリブレーション及び補正は、プログラマブル利得アンプ(PGA)のオフセットと利得及びセンサブリッジ電流を変化させることによって行います。PGAでは、入力換算オフセットトリミング範囲 $\pm 100\text{mV}$ (20mV/V)及び近似解像度 $3\mu\text{V}$ (入力換算、最小利得 54V/V)のスイッチドキャパシタCMOS技術を適用しています。このPGAは、 $54\text{V/V} \sim 306\text{V/V}$ の範囲で8つの利得値を提供します。ブリッジ電流ソースは、 15nA 単位で 0.1mA から 2mA までプログラム可能です。

MAX1457では5つの16ビットDACを使用し、キャリブレーション係数は低コストの外部EEPROMに保存します。このメモリ(4096ビットの外部EEPROM)には、以下のキャリブレーション係数が16ビットワードとして保存されます。

- FSO(フルスパン出力)
- FSO TC(非直線性を含む)
- オフセット
- オフセットTC(非直線性を含む)
- 圧力非直線性

図1に、標準圧力センサ出力と電圧の関数としてのオフセット、フルスケール、及びフルスパン出力値を示します。

オフセット補正

初期オフセットキャリブレーションは、EEPROMから16ビットワード(係数)を読み取り、これをオフセットDACに書き込むことによって行います。これによって得られた電圧(OFSTDAC)は、分解能 $\pm 0.2\text{mV}$ ($\pm 0.005\%$ FSO)でのセンサオフセットの補償用として、PGA出力のサミングジャンクションに入力されます。

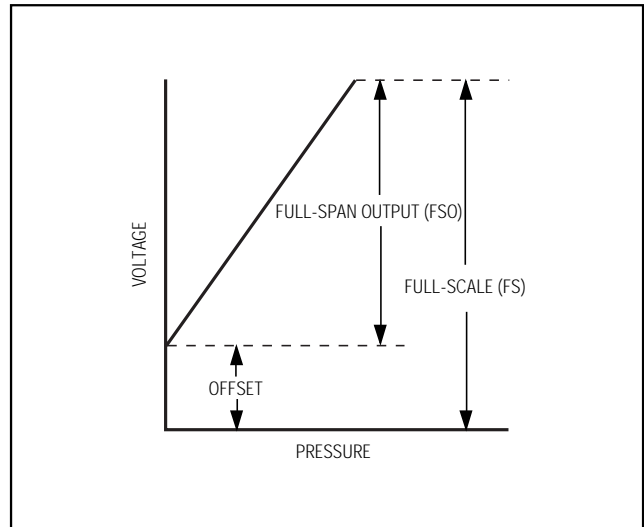


図1. 標準圧力センサ出力

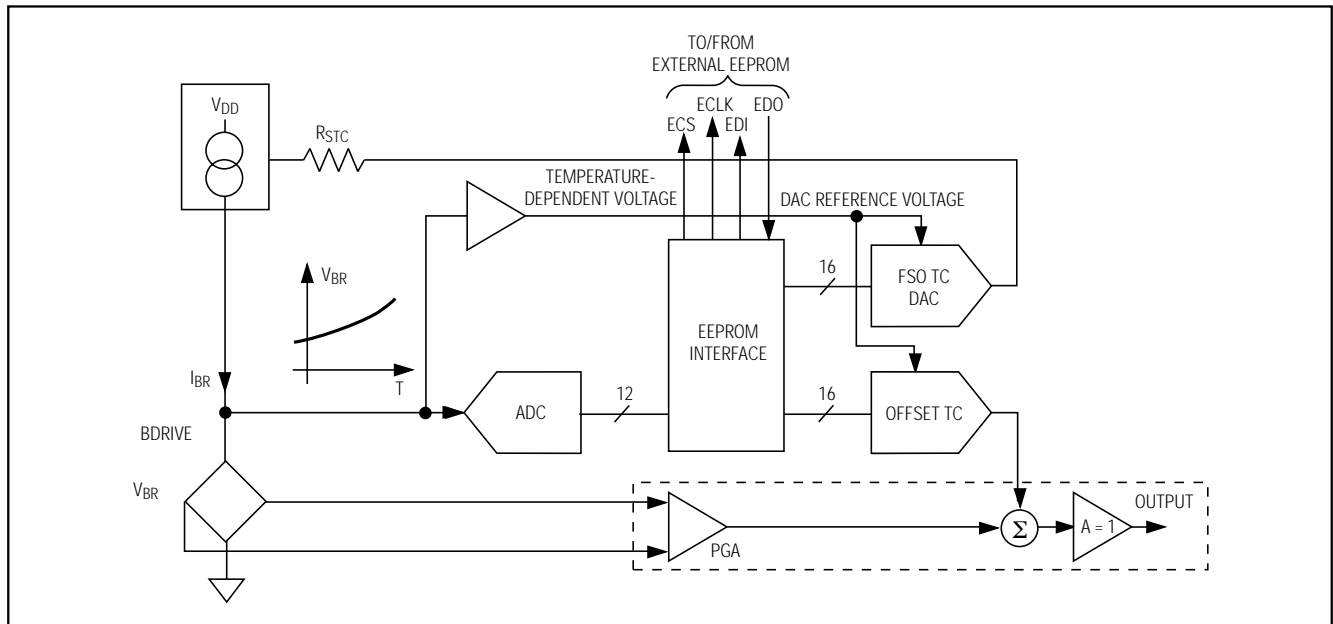


図2. 温度誤差補正の簡略図

0.1%精度信号コンディショナ ピエゾ抵抗センサ補償用

MAX1457

FSOキャリブレーション

FSOキャリブレーションでは2つの調整が必要です。まず、PGA利得をデジタル選択することによって、粗利得を設定します。次に、16ビットキャリブレーション係数ワードをFSO DACに書き込み、ブリッジ電流をキャリブレーションします。これらの調整を行うと、 $\pm 0.2\text{mV}$ ($\pm 0.005\%$ FSO)のキャリブレーション分解能力が得られます。

リニア温度補償

温度誤差は、16ビットキャリブレーション係数をオフセットTC DAC及びFSO TC DACに書き込むことによって(FSOTCDACピンからISRCピンへの抵抗性フィードバックを通じて電流ソース値を変更することによって)補償します。ピエゾ抵抗センサは温度依存ブリッジ電圧となる電流ソースで駆動します。オフセットTC DAC及びFSO TC DACのリファレンス入力、ブリッジ電圧に接続します。固定デジタルワードの場合、DAC出力電圧は、温度によって変化するブリッジ電圧(準リニアリティ)をトラッキングします。

マルチスロープ温度補償

MAX1457ではマルチスロープ温度補償を適用し、有効な調整範囲及び温度信号の形状によって制約される任意の誤差曲線を補償できるようにしています。

MAX1457は、動作温度範囲で最大120のキャリブレーション点を提供します(各キャリブレーション点は1つのオフセットTC係数と1つのFSO TC係数から成ります)。各16ビットキャリブレーション係数は、 $\pm 0.2\text{mV}$ (0.005% FSO)の分解能力で出力(オフセット又はFSO)を補償します。12ビットADCは、温度依存ブリッジ電圧(BDRIVE)を測定し、(EEPROMをアドレス指定することによって)特定の狭い温度スパン内で(例： ≈ 1)該当するオフセット及びFSOキャリブレーションデータを選択します。120セグメント補償を使用すると、広範囲のセンサに対して温度誤差を補償できます(図2)。

補正係数は、センサ誤差テストデータへのカーブフィティング(曲線の当てはめ)によって計算します。テスト点が多い程、カーブフィティング精度は向上しますが、テストの経費が増大します。残りの誤差は、温度誤差のスロープによってさらに影響されます。例えば、60セグメント(利用できるキャリブレーション点の半数)を使用し、温度範囲で6%の非線形性を補正する場合、完全なカーブフィティングで得られる誤差は0.1% ($6\%/60$)の精度です。図3にこの補償を示します。

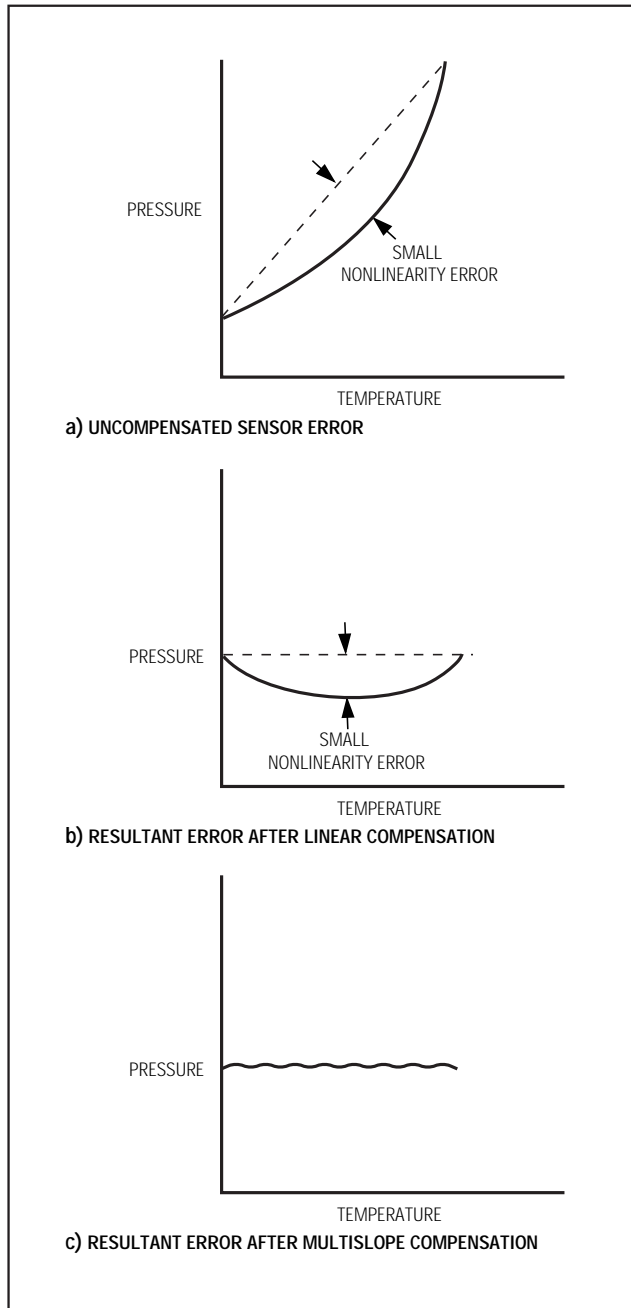


図3. マルチスロープ温度補償

0.1%精度信号コンディショナ ピエゾ抵抗センサ補償用

MAX1457

圧力の非直線性補正

MAX1457は、バッファメイン出力(LINOUTピン)から電流ソース(ISRCピン)に抵抗性フィードバックパス(図4の抵抗 R_{LIN})を提供することによって、圧力の非直線性をアナログ的に補正します。フィードバック係数は、16ビットワードをFSO LIN DACに書き込むことによって設定します。

多くのシリコンセンサでは、この補正によってセンサの非直線性を数分の1に低減できます。

アプリケーション情報

レシオメトリック出力構成

レシオメトリック出力構成は、電源電圧と比例した出力を提供します。この出力をレシオメトリックADCで使用すると、電源電圧に依存しないデジタル圧力値が得られます。

MAX1457は、最小の外部コンポーネント数で高性能のレシオメトリック出力を提供できるように設計されています(図5)。外部コンポーネントは、通常外部EEPROM(93C66)、デカップリングコンデンサ及び抵抗が含まれます。

2線、4 - 20mA構成

この構成では、4mA電流でトランスデューサを駆動し、測定圧力に比例した0 ~ 16mAの電流を1組のワイヤに送ります。電流出力は、ケーブル抵抗によって精度を失うことなく長距離伝送を可能にします。

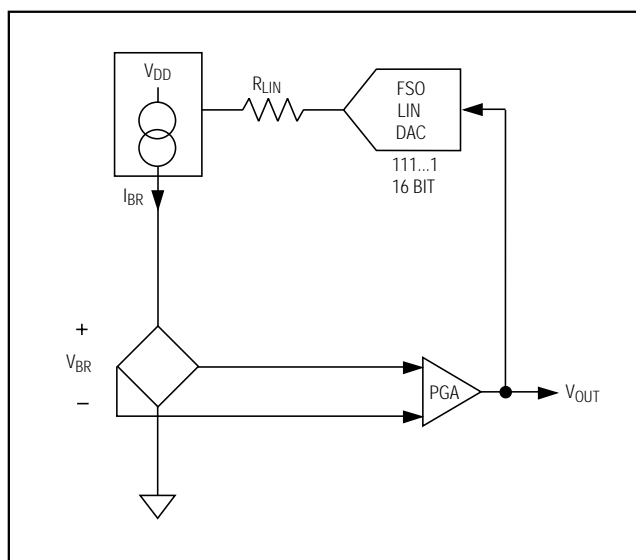


図4. 圧力の非直線性補正

4 - 20mA出力構成は、数個のコンポーネントで作成できます(図6)。この場合、バンドギャップリファレンス(REF02など)を備えた低自己消費電流電圧レギュレータを使用するのが適切です。MAX1457の目的は回路の温度及び利得補償であるため、リファレンス電圧の温度安定性及びキャリブレーション精度はそれ程重要ではありません。

外部トランジスタは、制御可能な電流ループを形成します。MAX1457は抵抗 R_A の電圧を制御します。 $R_A=50$ の場合は、キャリブレーション時に0.2V ~ 1.0Vの範囲が必要です。PGA出力は、必要に応じて抵抗 R_B 及び R_C を使用することにより分割できます。

過電圧保護に関しては、ツェナーダイオードを V_{IN-} と V_{IN+} 間に配置します(図6)。EMI/RFIは入力間のフィードスルーコンデンサによって低減されます。

テストシステム構成

MAX1457は、キャリブレーション及び温度補償を統合した自動生産圧力 - 温度テストシステムをサポートするように設計されています。図7に、並列に配置した5つまでのトランスデューサモジュールをテストするための低コストシステムの実施概念を示します。MAX1457のスリーステート出力は、トランスデューサの並列接続を可能にします。

図7に示すテストシステムには、次に示す6本のワイヤから成る専用テストバスが存在します(各トランスデューサの容量性負荷は、EEPROM分岐数仕様を越えないようにして下さい)。

- 2本の電源ライン
 - トランスデューサからシステムデジタル電圧計へのアナログ出力電圧ライン1本
 - 3本のMICROWIRE/SPIインタフェースライン: EDI (データイン)、EDQ (データアウト)、ECLK (クロック)
- 5つ以上のトランスデューサモジュールを同時にテストする場合は、データバスの過負荷を防止するためにバッファを使用して下さい。
- デジタルマルチプレクサは、1つのトランスデューサに対し、次の2つのチップセレクト信号を制御します。
- モジュールセレクト(MCS)は、選択したモジュールをアクティブ状態にし、動作と補償を可能にします。
 - EEPROMセレクト(ECS)は、トランスデューサのEEPROMへの書き込みを可能にします。

0.1%精度信号コンディショナ ピエゾ抵抗センサ補償用

MAX1457

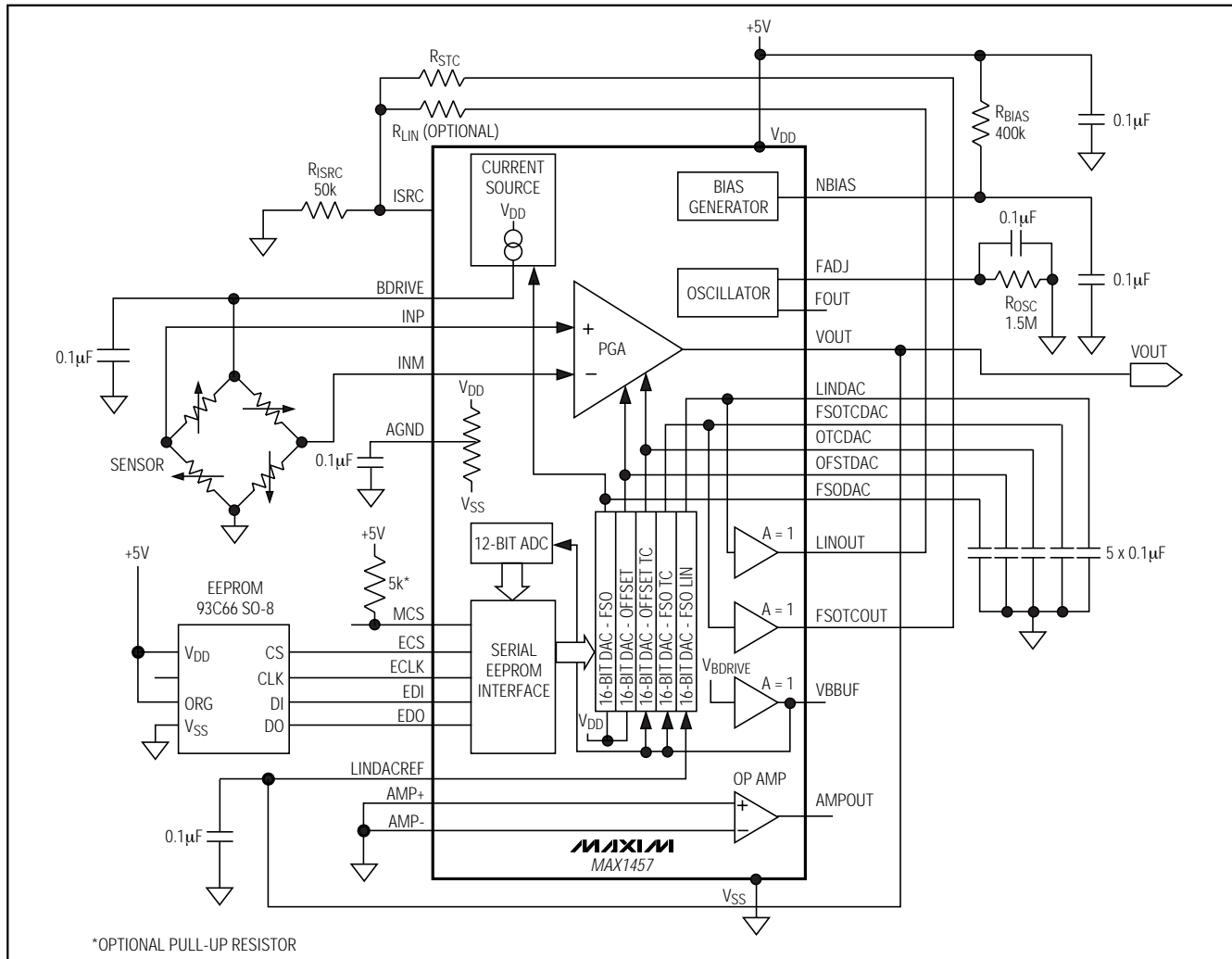


図5. 基本的なレシオメトリック出力構成

センサ補償の概要

補償は動作圧力と温度範囲に対するセンサ性能をチェックすることが必要とされます。この場合、2つのテスト圧力（例えばゼロとフルスパン）及び2つの温度を使用します。より多くのテスト圧力及び温度を使用すると、精度がさらに向上します。次に、簡単な補償手順の概要を説明します。

リファレンス温度を設定(例: +25):

- 1) MAX1457の総合過負荷を防ぐために、EEPROMにデフォルト係数(オフセット、FSO、及びブリッジ抵抗の中間値に基づく係数)をロードして各トランスデューサを初期化します。
- 2) 初期ブリッジ電圧を(FSO DACで)電源電圧の半分に設定します。ブリッジ電圧はMAX1457で測定し、シリアルインタフェースでテストコンピュータに返すことができます。また、BDRIVE又はVBBUF

の電圧は、システムのデジタル電圧計で測定することもできます。

- 3) トランスデューサの出力オフセット及びFSOを、それぞれオフセット及びFSO DACを使用してキャリブレーションします。
- 4) キャリブレーションデータをテストコンピュータに保存します。

次のテスト温度を設定:

- 5) オフセット及びFSOを、それぞれオフセットTC及びFSO TC DACを使用してキャリブレーションします。
- 6) キャリブレーションデータをテストコンピュータに保存します。

必要なそれぞれのテスト温度に対して、上記のステップ5と6を繰り返していきます。

- 7) テストデータに対してカーブフィティングを行います。

0.1%精度信号コンディショナ ピエゾ抵抗センサ補償用

MAX1457

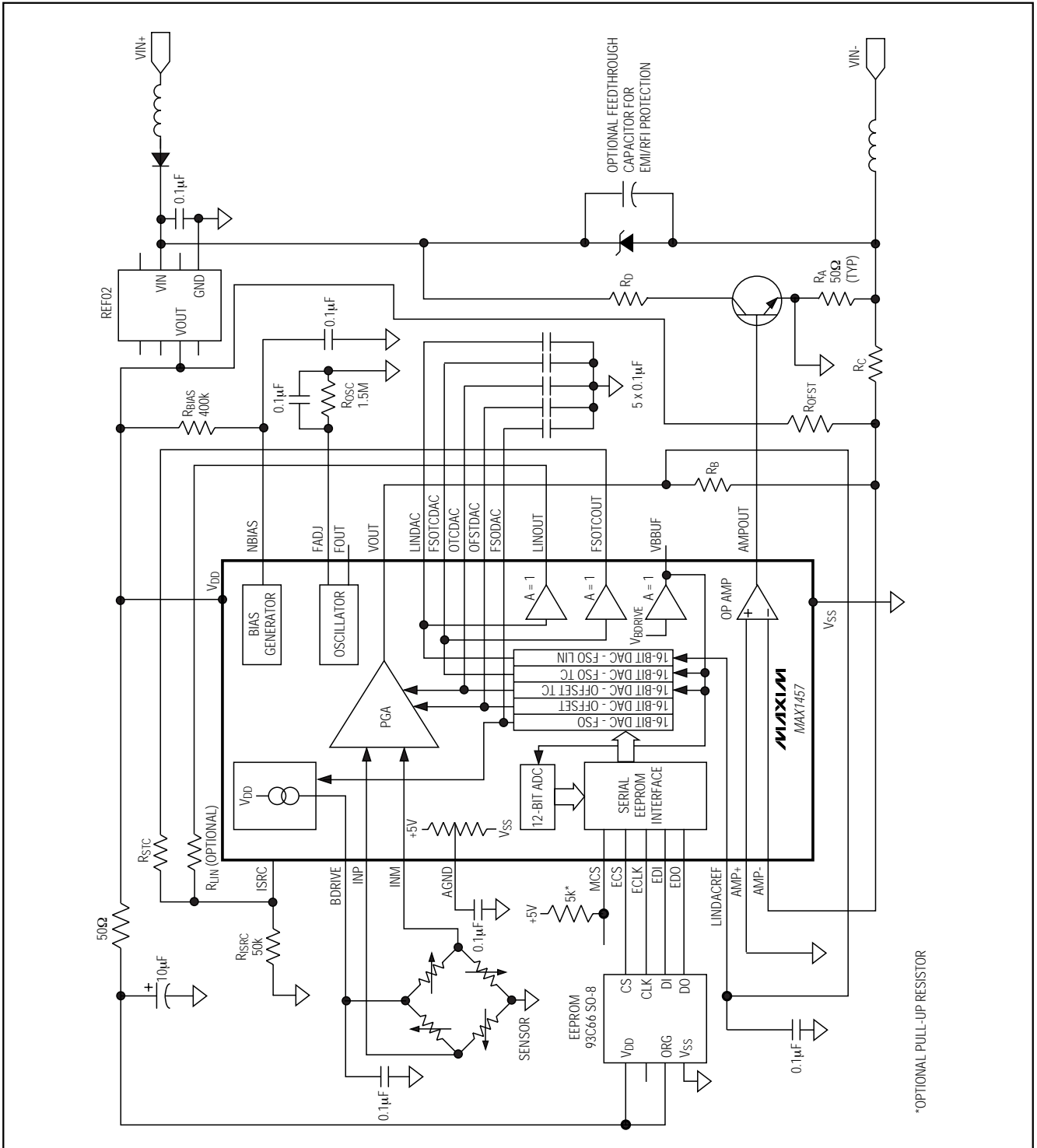


図6. 基本的な2線、4 - 20mA構成

*OPTIONAL PULL-UP RESISTOR

0.1%精度信号コンディショナ ピエゾ抵抗センサ補償用

MAX1457

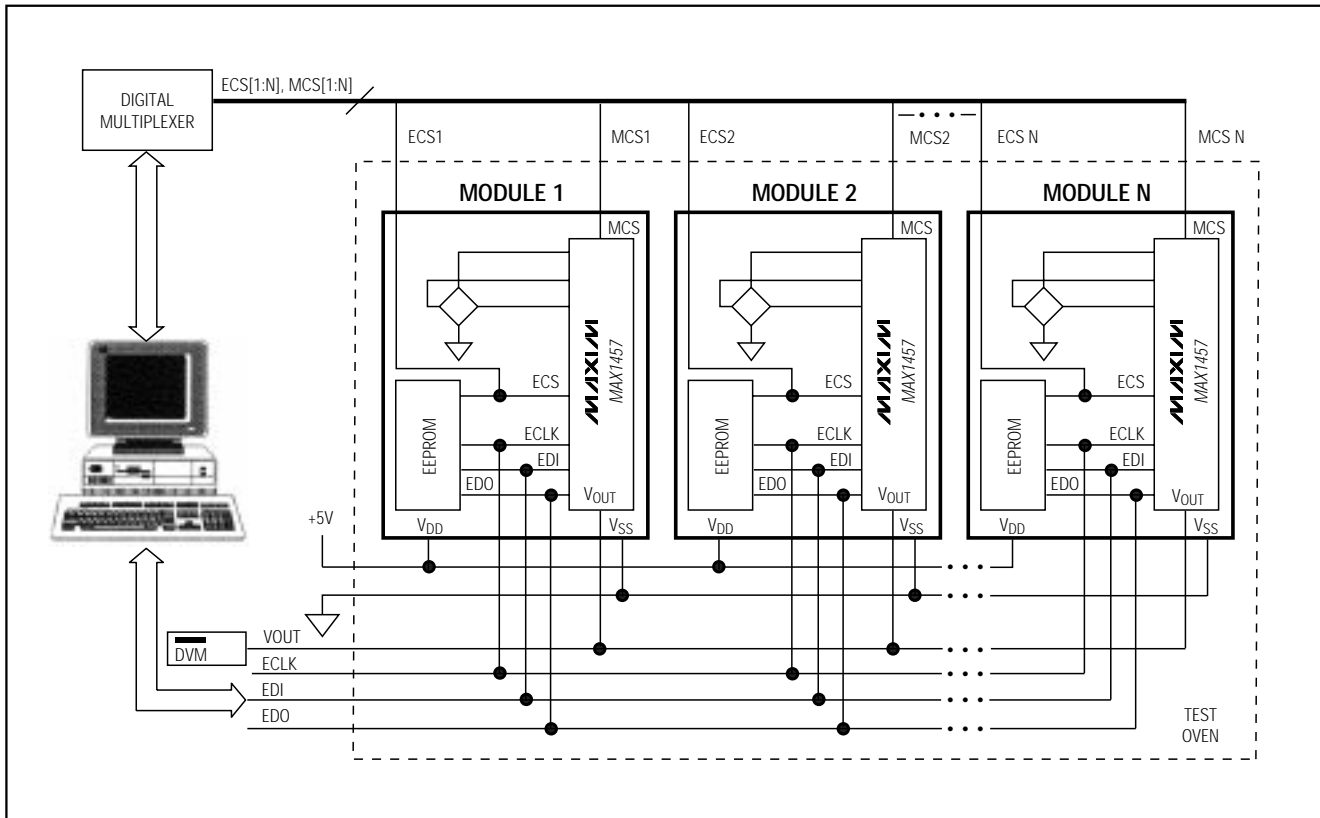


図7. 自動テストシステムの概念

- 8) カーブフィティングのアルゴリズムに基づき、120組までのオフセット及びFSO補正値を計算します。
- 9) 補正係数をトランスデューサのEEPROMにダウンロードします。
- 10) 最終テストを実行します。

トランスデューサの温度誤差を制約する要因には、次のものがあります。

- 選択した補償セグメントの数(120個まで)
- 使用したアルゴリズム、テスト温度の数及びセンサ温度誤差の形に依存するカーブフィティングの精度。
- センサ性能の再現性。これはMAX1457の精度に影響します。

センサのキャリブレーション及び補償の例

センサのキャリブレーション及び補償では、センサ特定性能を正規化出力曲線に変換する処理が必要です。表1にMAX1457の機能の例を示します。

表1では、初期オフセット16.4mV、FSO 55.8mVで再現可能な圧電抵抗センサを、オフセット0.500V、スパン4.000Vで補償トランスデューサに(MAX1457で圧電抵抗センサを使用して)変換しています。この結果、非直線センサオフセットとFSO温度誤差は、4%~5%FSOから±0.1%FSOに低減しています。図8のグラフは、補償前のセンサ出力及び補償後のトランスデューサ出力を示します。

0.1%精度信号コンディショナ ピエゾ抵抗センサ補償用

MAX1457

表1. MAX1457のセンサキャリブレーション及び補償

補償前の入力(センサ)	補償後のトランスデューサ出力
オフセット $\pm 100\%$ FSO	温度範囲 $-40 \sim +125$
FSO $20\text{mV/V to } 30\text{mV/V}$	V_{OUT} 5.0V において レシオメトリック $\sim V_{\text{DD}}$
オフセットTC 20% FSO	+25 のオフセット $0.500\text{V} \pm 200\mu\text{V}$
オフセットTC非直線性 4% FSO	+25 のFSO $4.000\text{V} \pm 200\mu\text{V}$
FSO TC -20% FSO	温度範囲内のオフセット精度 .. $\pm 4\text{mV}$ (0.1% FSO)
FSO TC非直線性 5% FSO	温度範囲内のFSO精度 $\pm 4\text{mV}$ (0.1% FSO)

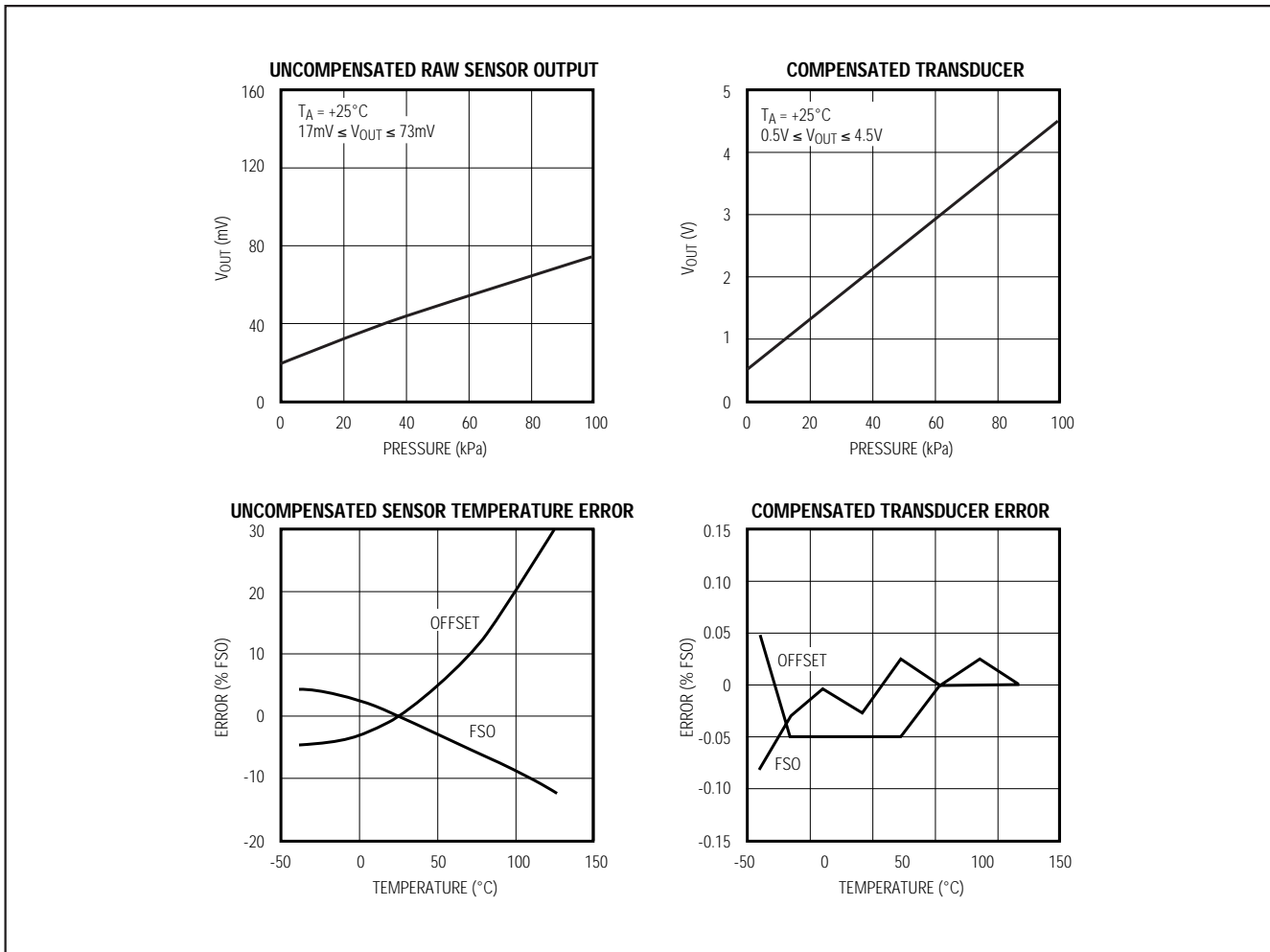


図8. 補償前のセンサ(左)と補償後のトランスデューサ(右)の比較

0.1%精度信号コンディショナ ピエゾ抵抗センサ補償用

MAX1457評価開発キット _____

MAX1457使用のトランスデューサ及びテストシステムの開発を簡便化するために、マキシム社ではMAX1457評価キット(EVキット)を提供しています。MAX1457を初めて使用する場合は、このキットを使用するようお勧めします。

このEVキットは、センサを使用するMAX1457のマニュアルプログラミングを容易するように設計されています。キットには次のものが含まれます。

- 1) 顧客側で評価をすぐに行うことのできるシリコン圧力センサ付評価ボード(EVボード)
- 2) MAX1457の構造及び機能性を説明した設計/アプリケーションマニュアル。このマニュアルは、センサデータの収集に携わるテストエンジニア用として開発されたもので、センサ補償アルゴリズム及びテスト手順を提供します。

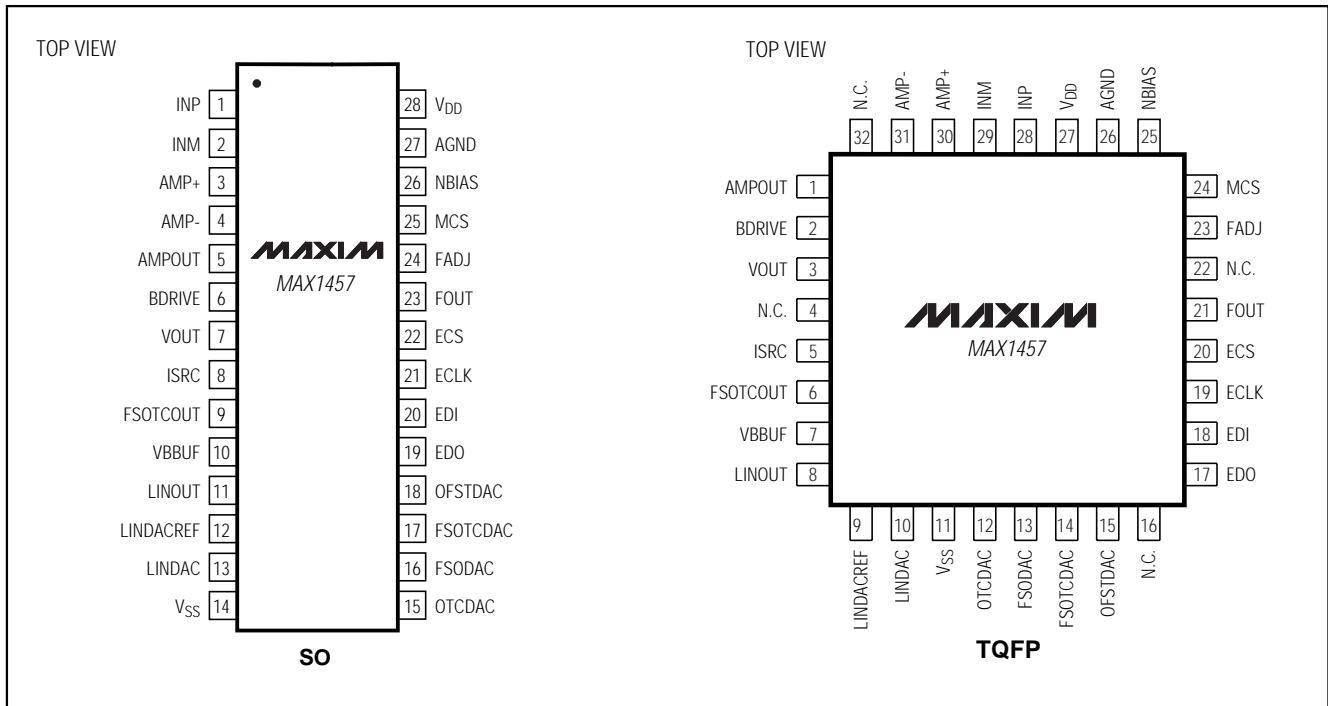
- 3) コンピュータのキーボード(IBMコンパチブル)を使用し、1つずつモジュールに対してMAX1457をプログラミングするためのMAX1457通信ソフトウェア。
- 4) EVボードとPCパラレルポートを接続するためのインタフェースアダプタ及びケーブル。

チップ情報 _____

TRANSISTOR COUNT: 17534

SUBSTRATE CONNECTED TO V_{SS}

ピン配置 _____



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