

MSOPパッケージ マイクロパワー、16ビット 250ksps、1ch/2ch ADC

特長

- MSOPパッケージの16ビット250ksps ADC
- 単一5V電源
- 低消費電流：850 μ A (標準)
- 自動シャットダウンにより、1kspsでの消費電流を2 μ Aに低減
- 真の差動入力
- 1チャンネル・バージョン(LTC1864)または2チャンネル・バージョン(LTC1865)
- SPI/MICROWIRE™に適合したシリアルI/O
- 12ビットLTC1286/LTC1298の16ビット・アップグレード・バージョン
- 12ビットLTC1860/LTC1861とピン・コンパチブル

アプリケーション

- 高速データ収集
- 携帯用計測器や小型計測器
- 低消費電力のバッテリー駆動計測器
- 絶縁型データ収集やリモート・データ収集

LT、LTC、LTはリニアテクノロジー社の登録商標です。
MICROWIREはナショナルセミコンダクタ社の商標です。

概要

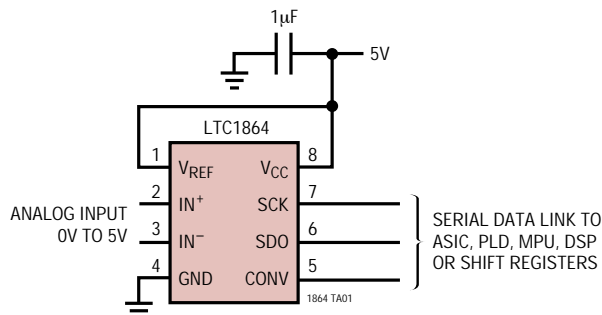
LTC®1864/LTC1865は、MSOPおよびSO-8パッケージで供給される16ビットA/Dコンバータで、単一5V電源で動作します。250kspsサンプリング時の消費電流はわずか850 μ Aです。無変換時には自動的にパワーダウンするので、低速時には消費電流が減少します。この16ビット・スイッチトキャパシタ逐次比較型ADCはサンプル・ホールドを内蔵しています。LTC1864は調整可能なリファレンス・ピン付きの差動アナログ入力を備えています。LTC1865のMSOPバージョンはソフトウェアで選択可能な2chマルチプレクサと調整可能なリファレンス・ピンを備えています。

3ワイヤとシリアルI/Oを装備し、MSOPまたはSO-8パッケージで供給され、さらにサンプル・レート対電力比がきわめて高いので、低消費電力の小型高速システムに最適です。

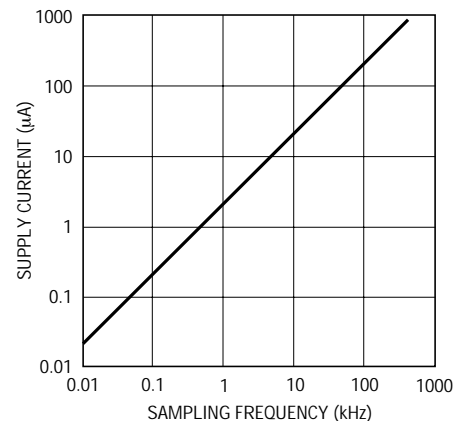
これらのADCはレシオメトリック・アプリケーションで使用可能です。また、外部リファレンスを使用することもできます。高インピーダンスのアナログ入力を備え、最小1Vフルスケールで動作するので、多くのアプリケーションにおいて信号源に直接接続可能です。このため、外付けの利得段が不要です。

標準的応用例

単一5V電源、250ksps、16ビット・サンプリングADC



電源電流とサンプリング周波数



1864 TA02

LTC1864/LTC1865

絶対最大定格 (Note 1、2)

電源電圧 (V_{CC}) 7V
 グランドの電圧差
 AGND、DGND LTC1865 MSOPパッケージ ... $\pm 0.3V$
 アナログ入力 (GND - 0.3V) ~ ($V_{CC} + 0.3V$)
 デジタル入力 (GND - 0.3V) ~ 7V
 デジタル出力 (GND - 0.3V) ~ ($V_{CC} + 0.3V$)
 消費電力 400mW

動作温度範囲
 LTC1864C/LTC1865C/
 LTC1864AC/LTC1865AC 0 ~ 70
 LTC1864I/LTC1865I/
 LTC1864AI/LTC1865AI - 40 ~ 85
 保存温度範囲 - 65 ~ 150
 リード温度 (半田付け、10秒) 300

パッケージ/発注情報

<p>MS8 PACKAGE 8-LEAD PLASTIC MSOP $T_{JMAX} = 150^{\circ}C, \theta_{JA} = 210^{\circ}C/W$</p>	ORDER PART NUMBER	<p>MS PACKAGE 10-LEAD PLASTIC MSOP $T_{JMAX} = 150^{\circ}C, \theta_{JA} = 210^{\circ}C/W$</p>	ORDER PART NUMBER
	LTC1864CMS8 LTC1864IMS8 LTC1864ACMS8 LTC1864AIMS8		LTC1865CMS LTC1865IMS LTC1865ACMS LTC1865AIMS
	MS8 PART MARKING		MS PART MARKING
	LTHQ LTVL LTHR LTVM		LTHS LTVN LTHT LTVP
<p>S8 PACKAGE 8-LEAD PLASTIC SO $T_{JMAX} = 150^{\circ}C, \theta_{JA} = 175^{\circ}C/W$</p>	ORDER PART NUMBER	<p>S8 PACKAGE 8-LEAD PLASTIC SO $T_{JMAX} = 150^{\circ}C, \theta_{JA} = 175^{\circ}C/W$</p>	ORDER PART NUMBER
	LTC1864CS8 LTC1864IS8 LTC1864ACS8 LTC1864AIS8		LTC1865CS8 LTC1865IS8 LTC1865ACS8 LTC1865AIS8
	S8 PART MARKING		S8 PART MARKING
	1864 1864A 1864I 1864AI		1865 1865A 1865I 1865AI

より広い動作温度範囲で規定されるデバイスについては、弊社へお問い合わせください。

コンバータとマルチプレクサの特性

●は全動作温度範囲の規格値を意味する。それ以外は $T_A = 25^{\circ}C$ での値。

注記がない限り、推奨動作条件で定められているように $V_{CC} = 5V$ 、 $V_{REF} = 5V$ 、 $f_{SCK} = f_{SCK(MAX)}$ 。

PARAMETER	CONDITIONS	LTC1864/LTC1865			LTC1864A/LTC1865A			UNITS
		MIN	TYP	MAX	MIN	TYP	MAX	
Resolution		●	16		16			Bits
No Missing Codes Resolution		●	14		15			Bits
INL	(Note 3)	●		± 8		± 6		LSB
Transition Noise			1.1		1.1			LSB _{RMS}
Gain Error		●		± 20		± 20		mV

コンバータとマルチプレクサの特性

●は全動作温度範囲の規格値を意味する。それ以外は $T_A = 25$ での値。
 注記がない限り、 $V_{CC} = 5V$ 、 $V_{REF} = 5V$ 、 $f_{SCK} =$ 推奨動作条件で定められている $f_{SCK(MAX)}$ 。

PARAMETER	CONDITIONS	LTC1864/LTC1865			LTC1864A/LTC1865A			UNITS
		MIN	TYP	MAX	MIN	TYP	MAX	
Offset Error	LTC1864 SO-8 and MSOP, LTC1865 MSOP LTC1865 SO-8	●	± 2	± 5		± 2	± 5	mV
		●	± 3	± 7		± 3	± 7	mV
Input Differential Voltage Range	$V_{IN} = IN^+ - IN^-$	●	0	V_{REF}		0	V_{REF}	V
Absolute Input Range	IN^+ Input		-0.05	$V_{CC} + 0.05$		-0.05	$V_{CC} + 0.05$	V
	IN^- Input		-0.05	$V_{CC}/2$		-0.05	$V_{CC}/2$	V
V_{REF} Input Range	LTC1864 SO-8 and MSOP, LTC1865 MSOP		1	V_{CC}		1	V_{CC}	V
Analog Input Leakage Current	(Note 4)	●		± 1			± 1	μA
C_{IN} Input Capacitance	In Sample Mode During Conversion		12			12		pF
			5			5		pF

ダイナミック精度

$T_A = 25$ 。注記がない限り、 $V_{CC} = 5V$ 、 $V_{REF} = 5V$ 、 $f_{SAMPLE} = 250kHz$ 。

SYMBOL	PARAMETER	CONDITIONS	LTC1864/LTC1865			UNITS
			MIN	TYP	MAX	
SNR	Signal-to-Noise Ratio			87		dB
S/(N + D)	Signal-to-Noise Plus Distortion Ratio	10kHz Input Signal		83		dB
		100kHz Input Signal		76		dB
THD	Total Harmonic Distortion Up to 5th Harmonic	10kHz Input Signal		88		dB
		100kHz Input Signal		77		dB
	Full Power Bandwidth			20		MHz
	Full Linear Bandwidth	$S/(N + D) \geq 75dB$		125		kHz

デジタルおよびDC電気的特性

●は全動作温度範囲の規格値を意味する。それ以外は $T_A = 25$ での値。注記がない限り、 $V_{CC} = 5V$ 、 $V_{REF} = 5V$ 。

SYMBOL	PARAMETER	CONDITION	LTC1864/LTC1865			UNITS
			MIN	TYP	MAX	
V_{IH}	High Level Input Voltage	$V_{CC} = 5.25V$	●	2.4		V
V_{IL}	Low Level Input Voltage	$V_{CC} = 4.75V$	●		0.8	V
I_{IH}	High Level Input Current	$V_{IN} = V_{CC}$	●		2.5	μA
I_{IL}	Low Level Input Current	$V_{IN} = 0V$	●		-2.5	μA
V_{OH}	High Level Output Voltage	$V_{CC} = 4.75V$, $I_O = 10\mu A$	●	4.5	4.74	V
		$V_{CC} = 4.75V$, $I_O = 360\mu A$	●	2.4	4.72	V
V_{OL}	Low Level Output Voltage	$V_{CC} = 4.75V$, $I_O = 1.6mA$	●		0.4	V
I_{OZ}	Hi-Z Output Leakage	$CONV = V_{CC}$	●		± 3	μA
I_{SOURCE}	Output Source Current	$V_{OUT} = 0V$		-25		mA
I_{SINK}	Output Sink Current	$V_{OUT} = V_{CC}$		20		mA
I_{REF}	Reference Current (LTC1864 SO-8 and MSOP, LTC1865 MSOP)	$CONV = V_{CC}$	●	0.001	3	μA
		$f_{SMPL} = f_{SMPL(MAX)}$	●	0.05	0.1	mA
I_{CC}	Supply Current	$CONV = V_{CC}$ After Conversion	●	0.001	3	μA
		$f_{SMPL} = f_{SMPL(MAX)}$	●	0.85	1.3	mA
P_D	Power Dissipation	$f_{SMPL} = f_{SMPL(MAX)}$		4.25		mW

LTC1864/LTC1865

推奨動作条件

●は全動作温度範囲の規格値を意味する。それ以外は $T_A = 25$ での値。

SYMBOL	PARAMETER	CONDITIONS	LTC1864/LTC1865			UNITS
			MIN	TYP	MAX	
V_{CC}	Supply Voltage		4.75		5.25	V
f_{SCK}	Clock Frequency		● DC		20	MHz
t_{CYC}	Total Cycle Time		$16 \cdot SCK + t_{CONV}$			μs
t_{SMPL}	Analog Input Sampling Time	LTC1864 LTC1865	16 14			SCK SCK
t_{suCONV}	Setup Time CONV↓ Before First SCK↑ (See Figure 1)		30			ns
t_{hDI}	Hold Time SDI After SCK↑	LTC1865	15			ns
t_{suDI}	Setup Time SDI Stable Before SCK↑	LTC1865	15			ns
t_{WHCLK}	SCK High Time	$f_{SCK} = f_{SCK(MAX)}$	40%			$1/f_{SCK}$
t_{WLCLK}	SCK Low Time	$f_{SCK} = f_{SCK(MAX)}$	40%			$1/f_{SCK}$
t_{WHCONV}	CONV High Time Between Data Transfer Cycles		t_{CONV}			μs
t_{WLCONV}	CONV Low Time During Data Transfer		16			SCK
t_{hCONV}	Hold Time CONV Low After Last SCK↑		13			ns

タイミング特性

●は全動作温度範囲の規格値を意味する。それ以外は $T_A = 25$ での値。注記がない限り、 $V_{CC} = 5V$ 、 $V_{REF} = 5V$ 、 $f_{SCK} =$ 推奨動作条件で定められている $f_{SCK(MAX)}$ 。

SYMBOL	PARAMETER	CONDITIONS	LTC1864/LTC1865			UNITS
			MIN	TYP	MAX	
t_{CONV}	Conversion Time (See Figure 1)		●	2.75	3.2	μs
$f_{SMPL(MAX)}$	Maximum Sampling Frequency		●	250		kHz
t_{dDO}	Delay Time, SCK↓ to SDO Data Valid	$C_{LOAD} = 20pF$	●	15	20 25	ns ns
t_{dis}	Delay Time, CONV↑ to SDO Hi-Z		●	30	60	ns
t_{en}	Delay Time, CONV↓ to SDO Enabled	$C_{LOAD} = 20pF$	●	30	60	ns
t_{hDO}	Time Output Data Remains Valid After SCK↓	$C_{LOAD} = 20pF$	●	5	10	ns
t_r	SDO Rise Time	$C_{LOAD} = 20pF$		8		ns
t_f	SDO Fall Time	$C_{LOAD} = 20pF$		4		ns

Note 1: 絶対最大定格はそれを超えるとデバイスの寿命に影響を及ぼす値。

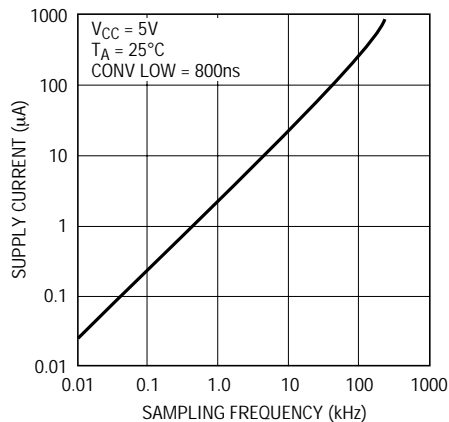
Note 2: すべての電圧値はGNDを基準にしている。

Note 3: 積分非直線性は、実際の伝達曲線のエンドポイントを通る直線からのコードの偏差として定義されている。偏差は量子化幅の中心から測定される。

Note 4: チャンネルの洩れ電流はデバイスがサンプル・モードのとき測定される。

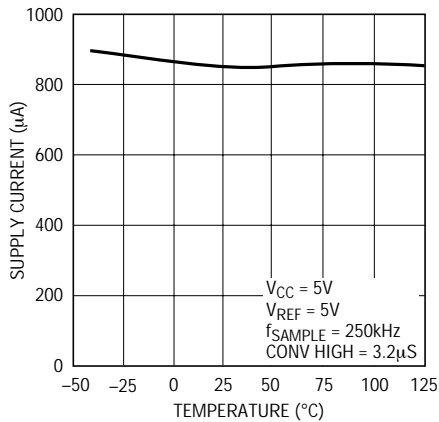
標準的性能特性

電源電流とサンプリング周波数



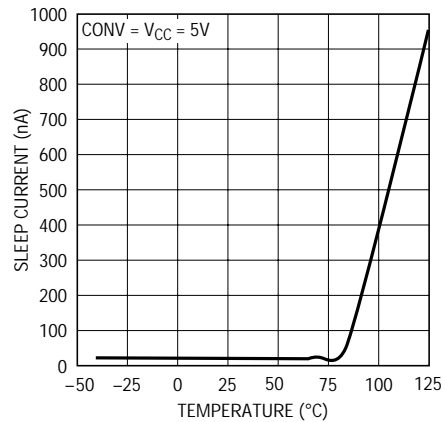
1864/65 G01

電源電流と温度



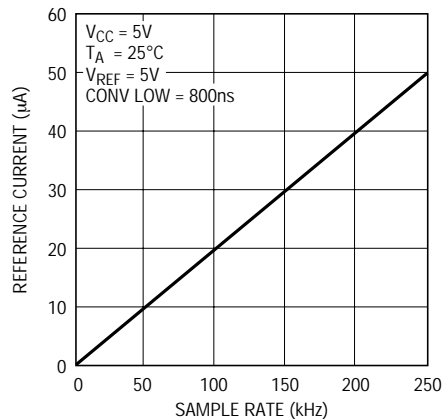
1864/65 G02

スリープ電流と温度



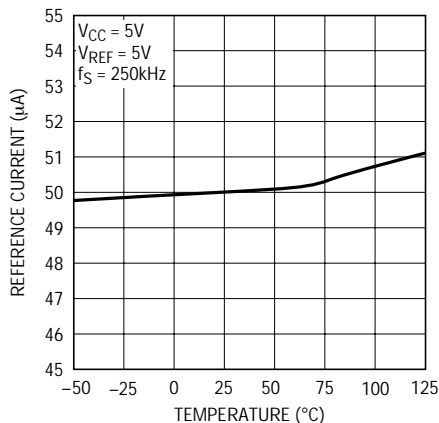
1864/65 G03

リファレンス電流とサンプリング・レート



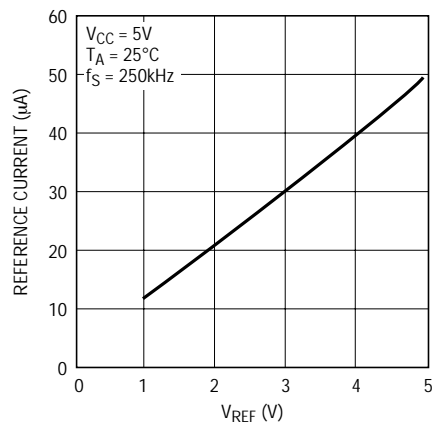
1864/65 G04

リファレンス電流と温度



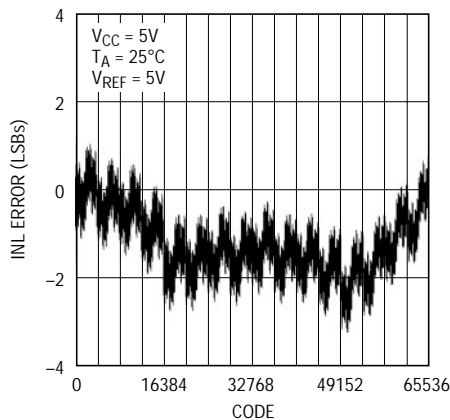
1864/65 G05

リファレンス電流とリファレンス電圧



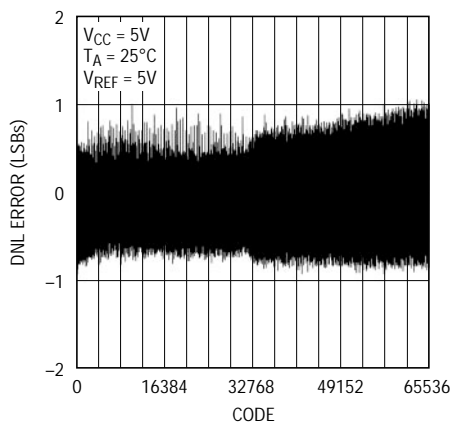
1864/65 G06

標準的INL曲線



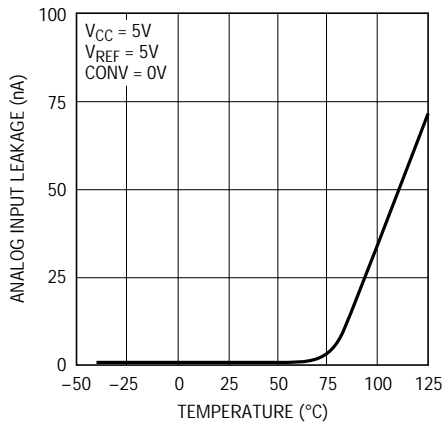
1864/65 G07

標準的DNL曲線



1864/65 G08

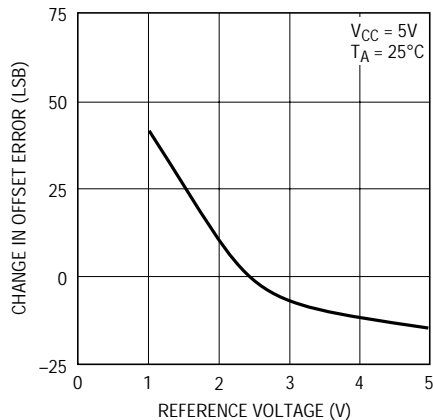
アナログ入力のリーク電流と温度



1864/65 G09

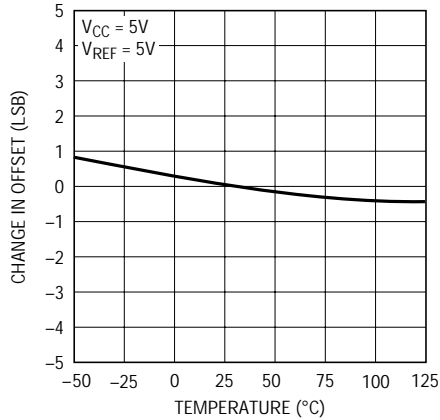
標準的性能特性

オフセット誤差の変化と
リファレンス電圧



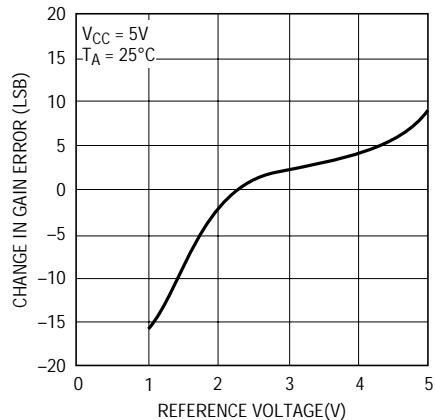
1864/65 G10

オフセットの変化と温度



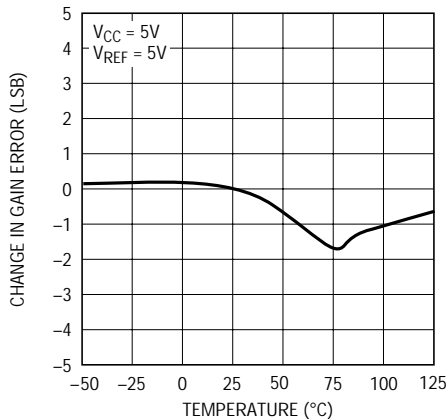
1864/65 G11

利得誤差の変化とリファレンス
電圧



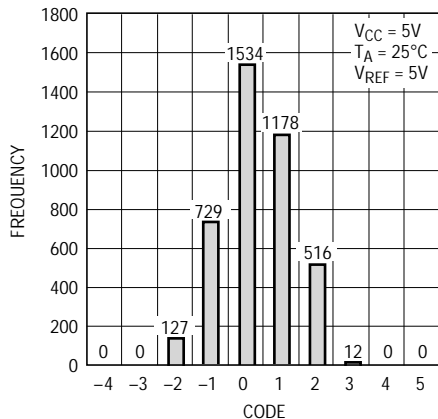
1864/65 G12

利得誤差の変化と温度



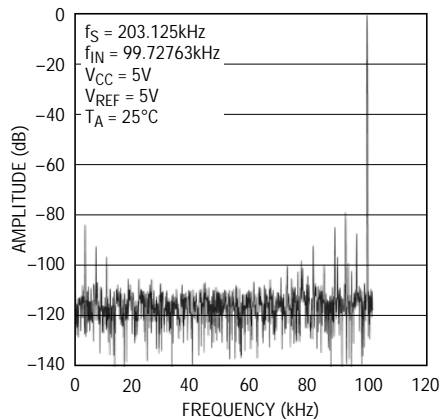
1864/65 G13

DC入力電圧の4096変換の
ヒストグラム



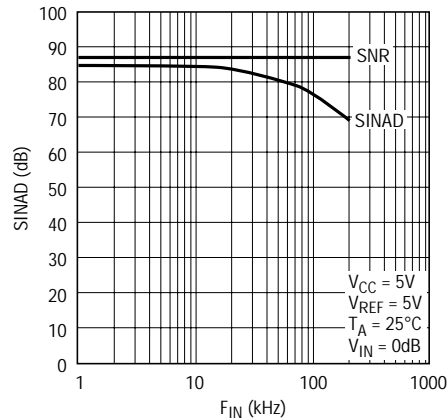
1864/65 G14

4096ポイントのFFT
(平均化されていない)



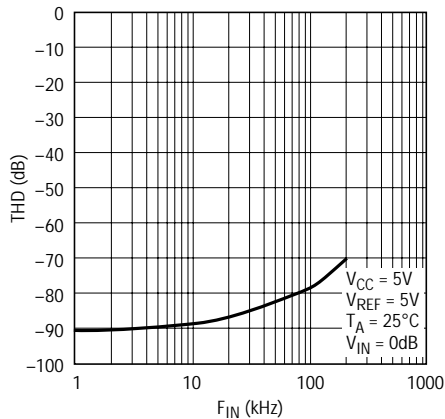
1864/65 G15

SINADと周波数



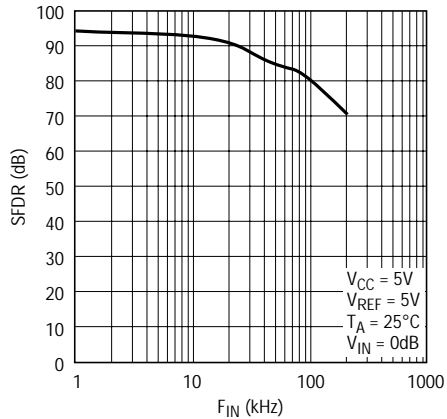
1864/5 G16

THDと周波数



1864/5 G17

SFDRと周波数



1864/5 G18

ピン機能

LTC1864

V_{REF} (ピン1) : リファレンス入力。リファレンス入力はA/Dコンバータのスパンを定めるので、GNDに対してノイズの影響を受けないようにする必要があります。

IN^+ 、 IN^- (ピン2、3) : アナログ入力。これらの入力はGNDに対してノイズの影響を受けないようにする必要があります。

GND (ピン4) : アナログ・グランド。アナログ・グランド・プレーンに直接接続します。

CONV (ピン5) : 変換入力。この入力をロジック“H”を与えると、A/D変換処理が開始されます。A/D変換終了後、CONV入力を“H”のままにしておく、デバイスは

LTC1865 (MSOPパッケージ)

CONV (ピン1) : 変換入力。この入力をロジック“H”を与えると、A/D変換処理が開始されます。A/D変換終了後、CONV入力を“H”のままにしておく、デバイスはパワーダウン状態になります。この入力をロジック“L”にするとSDOピンがイネーブルされ、データをシフトして出力することができます。

CH0、CH1 (ピン2、3) : アナログ入力。これらの入力はAGNDに対してノイズの影響を受けないようにする必要があります。

AGND (ピン4) : アナログ・グランド。アナログ・グランド・プレーンに直接接続します。

DGND (ピン5) : デジタル・グランド。アナログ・グランド・プレーンに直接接続します。

LTC1865 (SO-8パッケージ)

CONV (ピン1) : 変換入力。この入力をロジック“H”を与えると、A/D変換処理が開始されます。A/D変換終了後、CONV入力を“H”のままにしておく、デバイスはパワーダウン状態になります。この入力をロジック“L”にするとSDOピンがイネーブルされ、データをシフトして出力することができます。

CH0、CH1 (ピン2、3) : アナログ入力。これらの入力はGNDに対してノイズの影響を受けないようにする必要があります。

GND (ピン4) : アナログ・グランド。アナログ・グランド・プレーンに直接接続します。

パワーダウン状態になります。この入力をロジック“L”にするとSDOピンがイネーブルされ、データをシフトして出力することができます。

SDO (ピン6) : デジタル・データ出力。A/D変換の結果はこのピンからシフトされて出力されます。

SCK (ピン7) : シフト・クロック入力。このクロックは直列データ転送の同期をとります。

V_{CC} (ピン8) : 正電源。この電源はアナログ・グランド・プレーンに直接バイパスしてノイズやリップルの影響を受けないようにする必要があります。

SDI (ピン6) : デジタル・データ入力。A/D変換設定ワードはこの入力ピンにシフトして入力します。

SDO (ピン7) : デジタル・データ出力。A/D変換の結果はこの出力ピンからシフトされて出力されます。

SCK (ピン8) : シフト・クロック入力。このクロックは直列データ転送の同期をとります。

V_{CC} (ピン9) : 正電源。この電源はアナログ・グランド・プレーンに直接バイパスして、ノイズやリップルの影響を受けないようにする必要があります。

V_{REF} (ピン10) : リファレンス入力。リファレンス入力はA/Dコンバータのスパンを定めるので、AGNDに対してノイズの影響を受けないようにする必要があります。

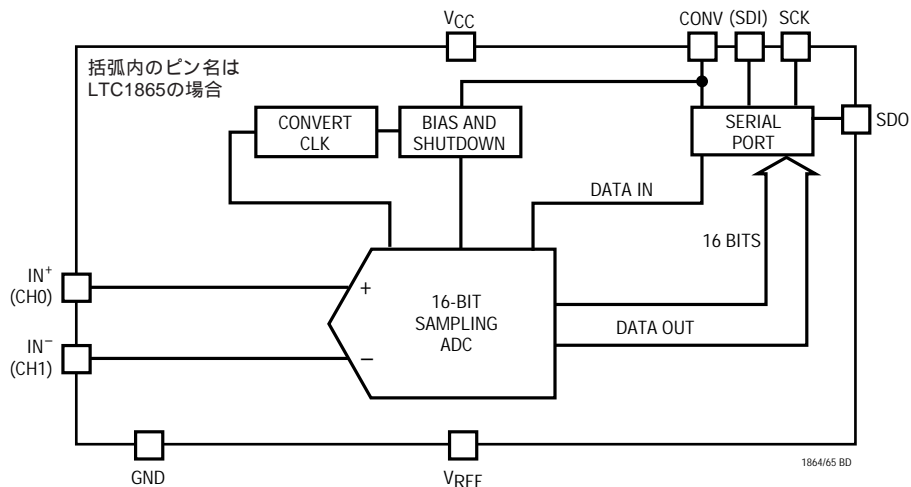
SDI (ピン5) : デジタル・データ入力。A/D変換設定ワードはこの入力ピンにシフトして入力します。

SDO (ピン6) : デジタル・データ出力。A/D変換の結果はこの出力ピンからシフトされて出力されます。

SCK (ピン7) : シフト・クロック入力。このクロックは直列データ転送の同期をとります。

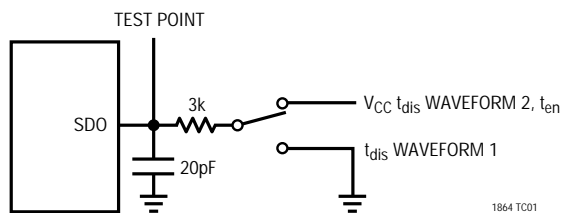
V_{CC} (ピン8) : 正電源。この電源はアナログ・グランド・プレーンに直接バイパスして、ノイズやリップルの影響を受けないようにする必要があります。 V_{REF} は内部でこのピンに接続されています。

機能ブロック図

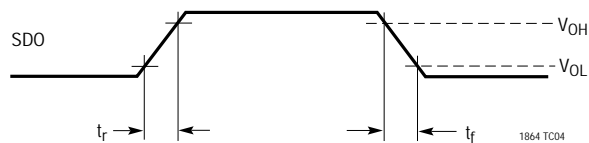


テスト回路

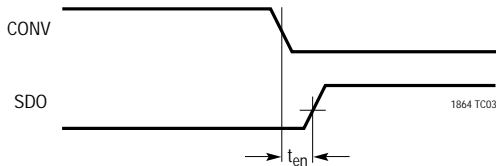
t_{dDO} 、 t_r 、 t_f 、 t_{dis} および t_{en} の負荷回路



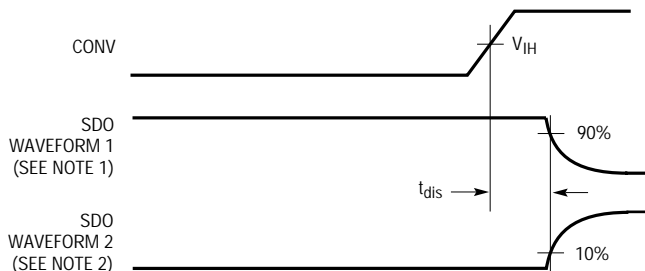
SDOの立上り時間 t_r と立下り時間 t_f の電圧波形



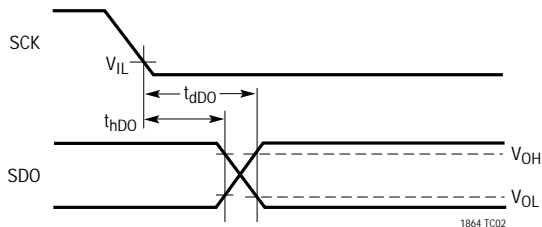
t_{en} の電圧波形



t_{dis} の電圧波形



SDOの遅延時間の t_{dDO} と t_{hDO} の電圧波形



Note 1: 波形1は出力制御によってディスエーブルされないかぎり出力が "H" になるような内部条件での出力である
 Note 2: 波形2は出力制御によってディスエーブルされないかぎり出力が "L" になるような内部条件での出力である

1864 TC05

アプリケーション情報

LTC1864の動作

動作シーケンス

LTC1864の変換サイクルはCONVの立上りエッジで開始されます。t_{CONV}に等しい時間が経過した後、変換が終了します。この時間が経過した後CONVが“H”のままだと、LTC1864はスリープ・モードに入り、洩れ電流だけが流れます。LTC1864はCONVの立下りエッジでサンプル・モードに入り、SDOがイネーブルされます。SCKはデータ転送の同期をとり、各ビットはSCKの立下りエッジでSDOから転送されます。受信側のシステムは、SCKの立上りエッジでSDOからのデータを捕捉します。データ転送完了後、CONVが“L”の状態ですらにSCKクロックが与えられると、SDOから無限にゼロが出力されます。図1を参照してください。

アナログ入力

LTC1864にはユニポーラの差動アナログ入力があります。コンバータは“IN⁺”入力と“IN⁻”入力間の電圧を測定します。(IN⁺ - IN⁻)がゼロに等しいとき、ゼロ・コードが生じます。フルスケールは(IN⁺ - IN⁻)が(V_{REF} - 1LSB)に等しいとき生じます。図2を参照してください。IN⁺入力とIN⁻入力の両方が同時にサンプルされるので、入力の同相ノイズはADCによって除去されます。図3に示されているように、“IN⁻”が接地されていて、V_{REF}がV_{CC}に接続されていると、“IN⁺”の入力スパンはレール・トゥ・レールになります。

リファレンス入力

LTC1864のリファレンス入力の電圧によりA/Dコンバータのフルスケールの範囲が定まります。LTC1864はV_{CC}から1Vの範囲のリファレンス電圧で動作可能です。

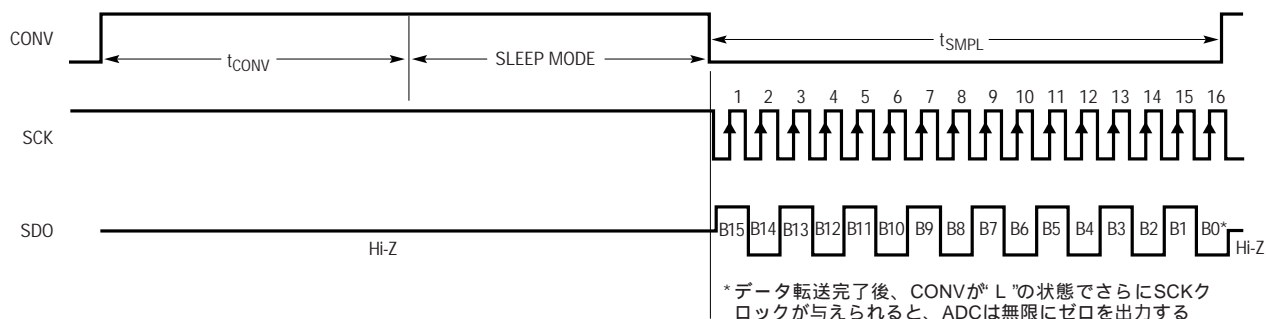


図1 . LTC1864の動作シーケンス

1854 F01

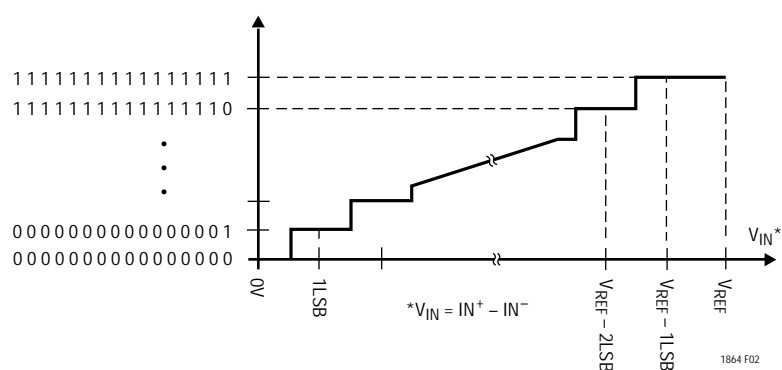


図2 . LTC1864の伝達曲線

1864 F02

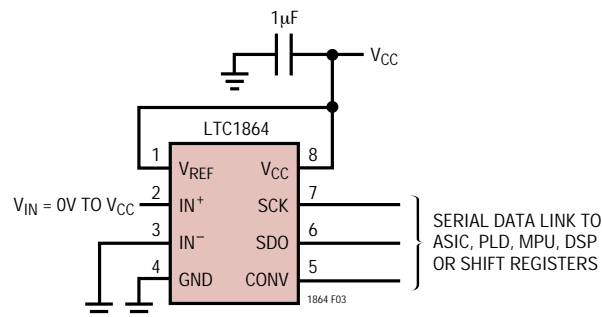


図3 . レール・トゥ・レールの入力スパンをもったLTC1864

1864 F03

アプリケーション情報

LTC1865の動作

動作シーケンス

LTC1865の変換サイクルはCONVの立上りエッジで開始されます。t_{CONV}に等しい時間が経過した後、変換が終了します。この時間が経過した後CONVが“H”のままだと、LTC1865はスリープ・モードに入り、洩れ電流だけが流れます。LTC1865の2ビットのデータ・ワードは、CONVが“L”になった後、SCKクロックの立上りエッジでSDI入力に入力されます。SDIピンへの追加入力は次のCONVサイクルまで無視されます。シフト・クロック(SCK)はデータ転送の同期をとり、各ビットはSCKの立下りエッジで転送され、送信側のシステムと受信側のシステムの両方で、SCKの立上りエッジで捕捉されます。データは同時に送信され、受信されます(全二重)。データ転送完了後、CONVが“L”の状態ですらにSCKクロックが与えられると、SDOから無限にゼロが出力されず。図4を参照してください。

アナログ入力

2ビットの入力ワード(SDI)は次に要求される変換のMUX構成を指定します。与えられたチャンネル選択に対して、コンバータは次の表の選択された行の“+”と“-”の記号で示されている2つのチャンネル間の電圧を測定します。シングルエンド・モードでは、すべての入力チャンネルはGNDを基準にして測定されます。“+”入力から

“-”入力を差し引いた結果がゼロに等しいとき、ゼロ・コードが生じます。フルスケールは“+”入力から“-”入力を差し引いた結果がV_{REF}から1LSBを差し引いた値に等しいとき生じます。図5を参照してください。“+”入力と“-”入力の両方が同時にサンプルされるので、同相ノイズが除去されます。SO-8パッケージの入力スパンはV_{REF} = V_{CC}に固定されています。差動モードの“-”入力が接地されていると、“+”入力はレール・トゥ・レールの入力スパンになります。

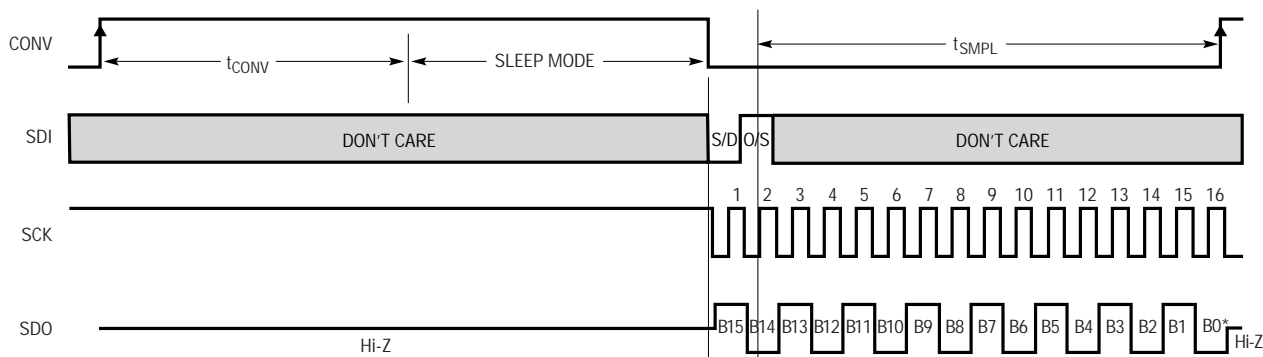
リファレンス入力

SO-8パッケージのLTC1865のリファレンス入力は内部でV_{CC}に接続されています。したがって、A/DコンバータのスパンはV_{CC}に等しくなります。MSOPパッケージのLTC1865のリファレンス入力の電圧によりA/Dコンバータのスパンが定まります。MSOPパッケージのLTC1865は1V ~ V_{CC}のリファレンス電圧で動作可能です。

表1. マルチプレクサのチャンネル選択

	MUX ADDRESS		CHANNEL #		
	SGL/DIFF	ODD/SIGN	0	1	GND
SINGLE-ENDED MUX MODE	1	0	+	-	-
	1	1		+	-
DIFFERENTIAL MUX MODE	0	0	+	-	-
	0	1	-	+	-

1864 TBL1



*データ転送完了後、CONVが“L”の状態ですらにSCKクロックが与えられると、ADCは無限にゼロを出力する

1864 F04

図4. LTC1865の動作シーケンス

アプリケーション情報

アナログに関する一般的な検討事項

接地

LTC1864/LTC1865にはアナログ・グランド・プレーンと一点接地の方法を使います。ブレッドボードの作成とデバイスの評価にワイヤラッピングの手法は使わないでください。最適動作を実現するには、プリント回路基板を使用します。グランド・ピン(MSOPパッケージのLTC1865のAGNDとDGND、LTC1864およびSO-8パッケージのLTC1865のGND)は、最小のリード長でアナログ・グランド・プレーンに直接接続します。

バイパス

良好な性能を得るには、 V_{CC} ピンと V_{REF} ピンにはノイズやリップルがないようにします。変換時にグランドを基準にした V_{CC}/V_{REF} 電圧が変化すると、出力コードに誤差やノイズが誘起される可能性があります。 V_{CC} ピンと V_{REF} ピンを少なくとも $1\mu\text{F}$ のタンタル・コンデンサを

使ってアナログ・グランド・プレーンに直接バイパスします。バイパス・コンデンサのリード線はできるだけ短くしてください。

アナログ入力

電荷再配分A/D変換手法が使われているので、LTC1864/LTC1865のアナログ入力には容量性スイッチングによる入力電流スパイクが現われます。ソース抵抗が200より小さいか、あるいは高速オペアンプが使われていると(たとえば、LT[®]1211、LT1469、LT1807、LT1810、LT1630、LT1226、LT1215など)、これらの電流スパイクは短時間にセトリングし、問題は生じません。ただし、大きなソース抵抗が使われているか、あるいはセトリングに時間のかかる低速オペアンプが入力をドライブしている場合、電流スパイクに起因する過渡現象が変換開始までに完全にセトリングするように注意してください。

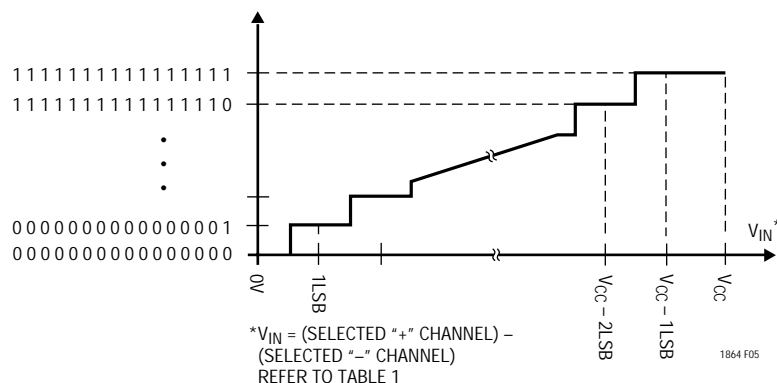
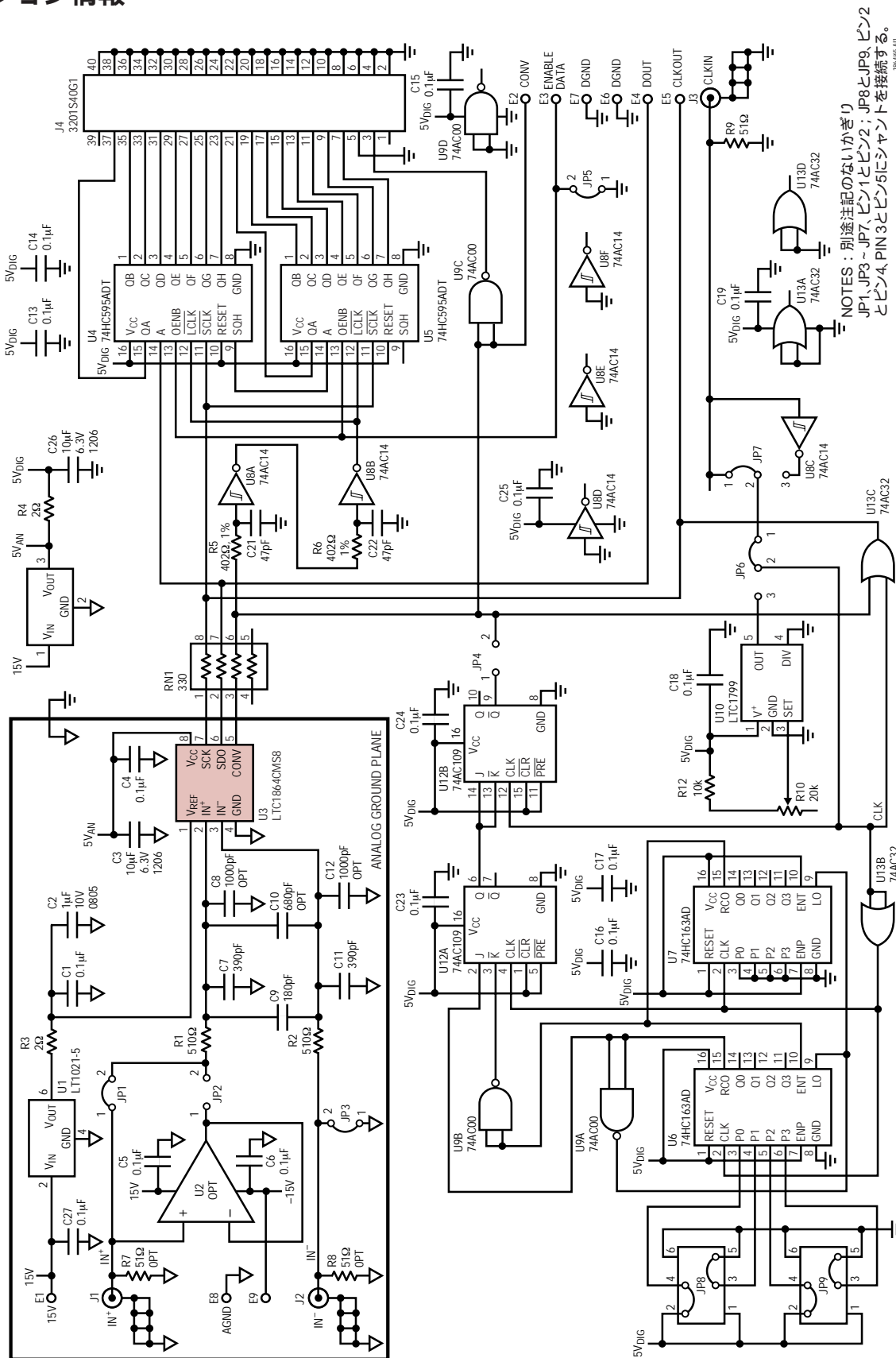


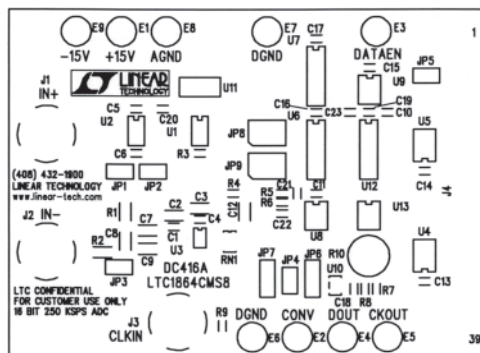
図5 . LTC1865の伝達曲線

アプリケーション情報

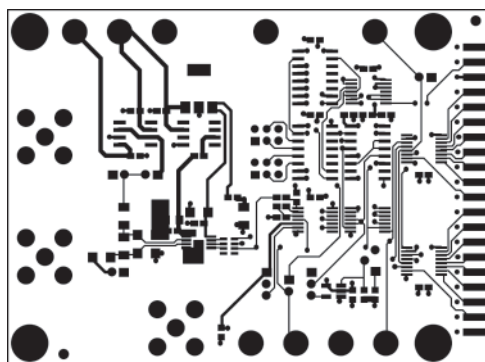
LTC1864の評価回路図



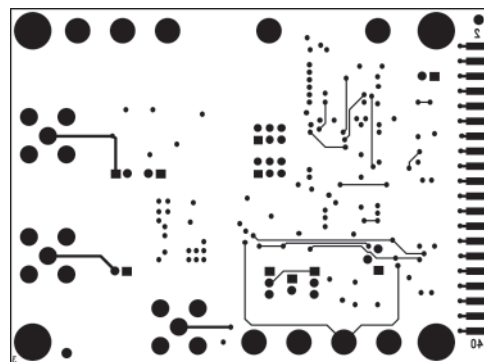
アプリケーション情報



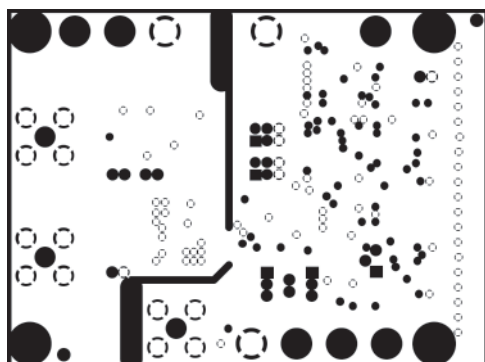
LTC1864の評価回路の部品側シルクスクリーン



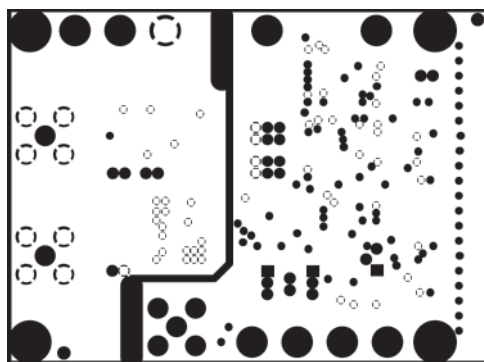
部品側のトレース
(アナログ側の幅の広いトレースに注意)



裏側のトレース
(基板の裏にはほとんどトレースが無いことに注意)



アナログ・グランドとデジタル・グランドが分かれているグランド層



5Vデジタル電源とアナログ・グランドが繰り返されてる電源層

アプリケーション情報

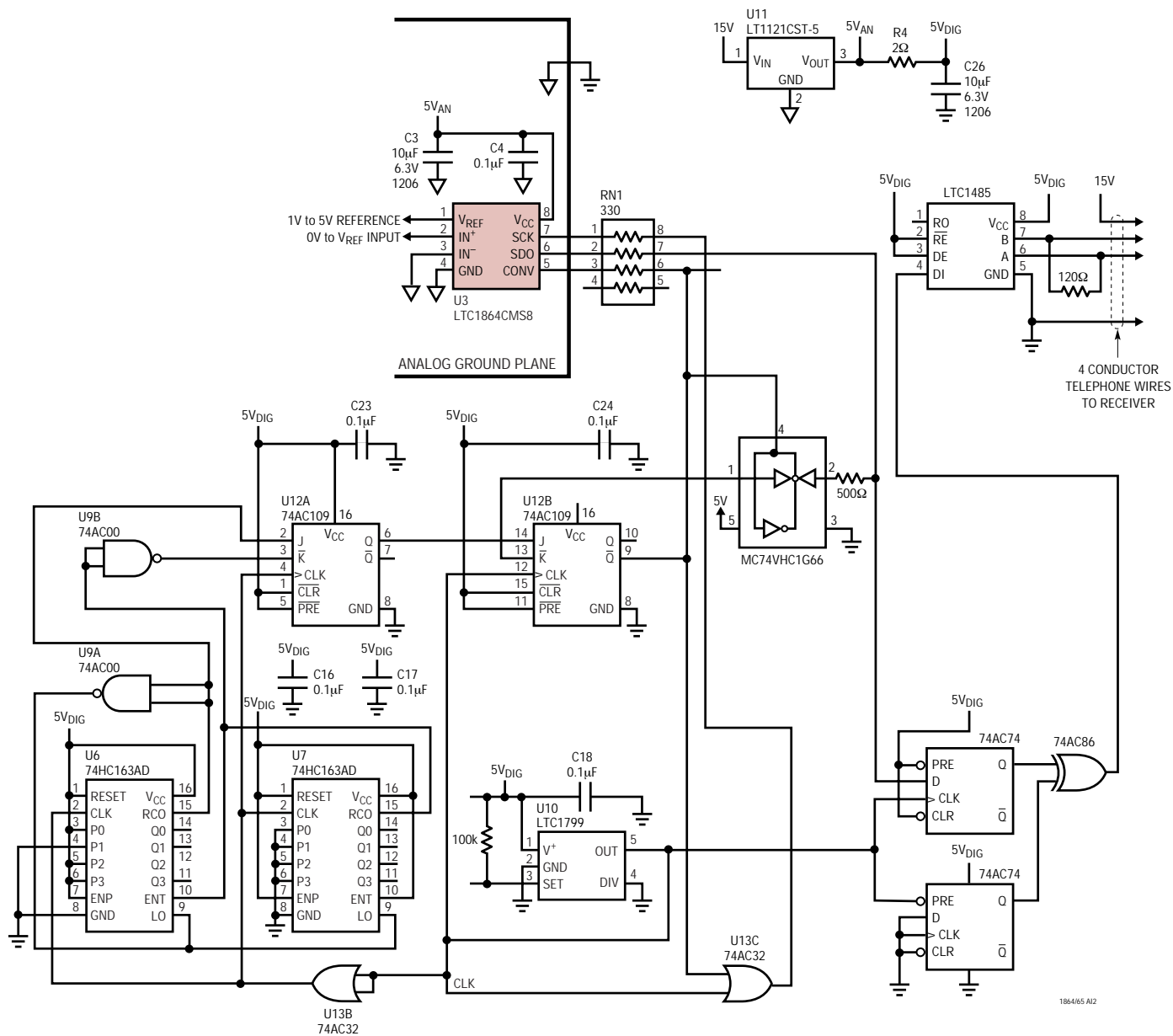


図6 . LTC1864のマンチェスタ・トランスミッタ

アプリケーション情報

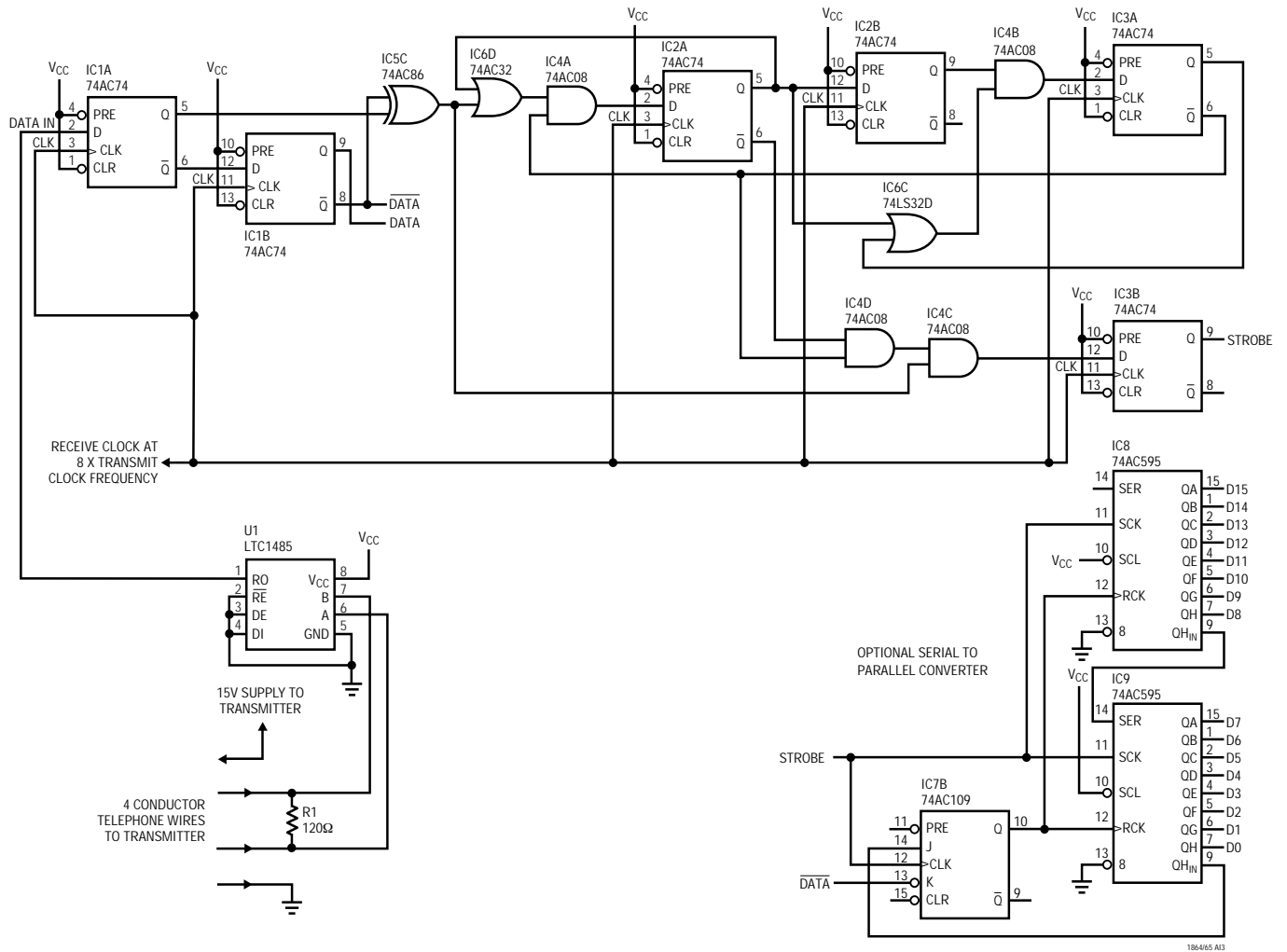


図7 . LTC1864のマンチェスタ・レシーバ

アプリケーション情報

簡単なトランスミッタ/レシーバを使ったモジュラ電話線によるLTC1864のデータ転送

LTC1864と組み合わせて使うのに適した簡単なマンチェスタ・エンコーダと差動トランスミッタを図6に示します。この回路により、安価な電話線を使ってデータを送信することができます。これは遠くのセンサで測定をおこなうとき、特に長距離にわたってアナログ信号を維持するコストが高いとき便利です。

マンチェスタ・エンコーディングは、データ信号とのXOR結合によって変調されたクロック信号です。その結果得られる信号にはクロックとデータの両方の情報が含まれており、平均デューティ・サイクルが50%なのでトランス結合が可能になります。実際には、XORゲートを使ってマンチェスタ・エンコードされた信号を生成すると、データの遷移点とクロックの遷移点のあいだのスキューにより多くのグリッチを生じます。このエンコーダで使われているDフリップ・フロップは、クロックとデータのタイミングを設定し直してそれぞれのエッジが近接するように揃え、効果的にグリッチを抑えます。タイミングを設定し直したデータとクロックは次にXOR結合されて、マンチェスタ・エンコードされたデータを生成します。このデータはLTC1485 RS485トランスシーバを使って電話線にインタフェースされます。

入ってくるデータと同期をとるため、レシーバはデータ・ワードの開始を示すシーケンスを必要とします。LTC1799 発振器によって設定される1MHzのクロック周波数で31個のゼロ、スタート・ビット、それに続く16個

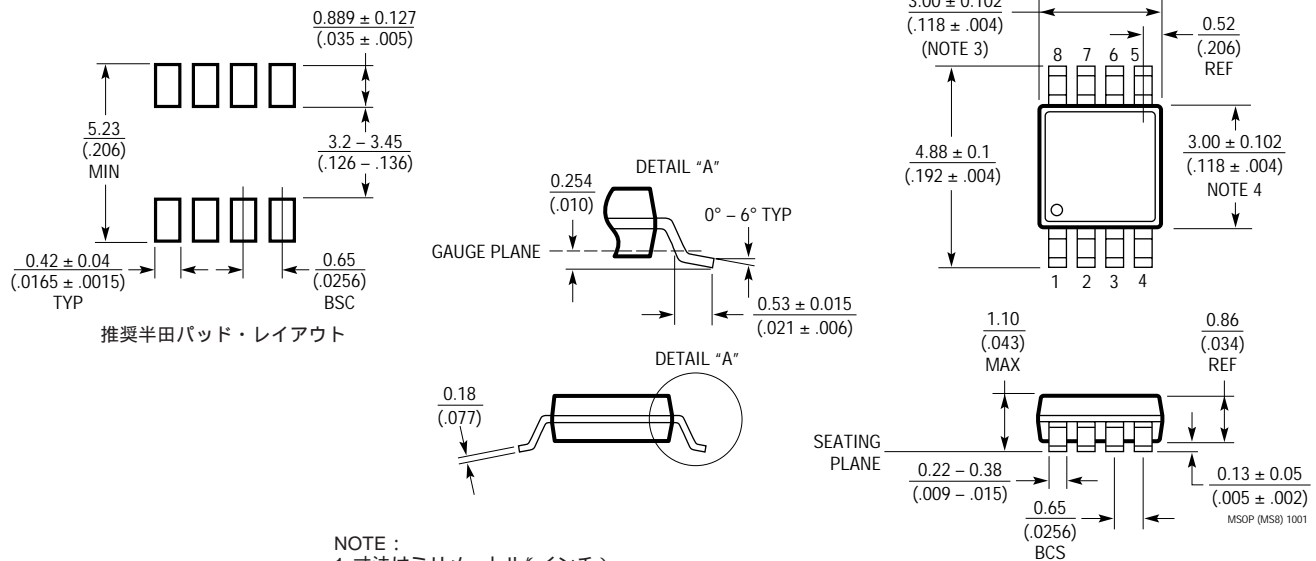
のデータ・ビット(つまり、48クロック・サイクルごとに1サンプル)を生成するロジックがトランスミッタの回路図に示されています。各スタート・ビットの前に少なくとも18個のゼロを送信することにより、どんな条件でも、同期が失われても、レシーバはスタート・ビットに再度同期することができます。図7に示されているシリアルからパラレルへのコンバータには、データ・ビットによるトリガを避けるために18個のゼロが必要です。

図7に示されているマンチェスタ・レシーバはXilinxのアプリケーションノート17-30から採用されており、一般にはFPGAによって実装されます。デコーダの周波数は伝送クロック周波数の公称8倍で、周波数誤差に対して非常に高い耐性をもっています。デコーダの出力はデータとストロープです。ストロープは有効なデータ・ビットを示します。データは示されているようなシフト・レジスタを使ってシリアル・データから元のデータに戻すことができます。スタート・ビットは最初のシフト・レジスタに向かう途中でJ-Kフリップ・フロップをリセットします。それが2番目のシフト・レジスタのQH_{IN}出力に現われるとき、パラレル・データを出力レジスタにロードするフリップ・フロップをセットします。

ACファミリーのCMOSロジックを5Vで使っているので、レシーバのクロック周波数は20MHzに制限されています。対応するトランスミッタのクロック周波数は2.5MHzです。レシーバが160MHzでクロックを使えるFPGAで実装されていれば、LTC1864は20MHzの定格クロック周波数で動作させることができます。

パッケージ寸法

MS8パッケージ
8ピン・プラスチックMSOP
(Reference LTC DWG # 05-08-1660)

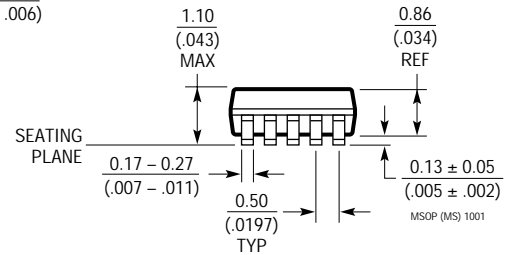
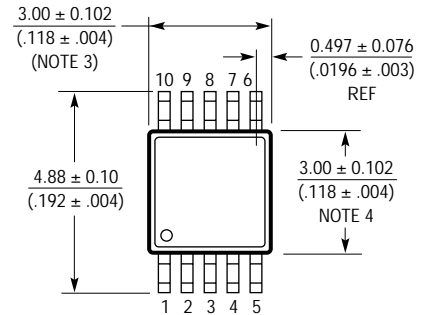
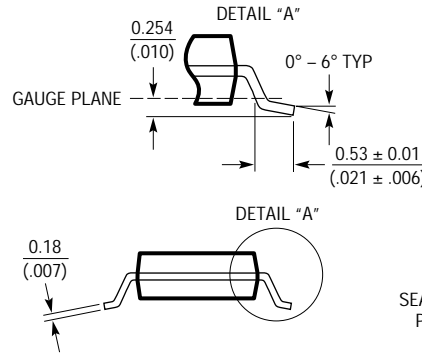
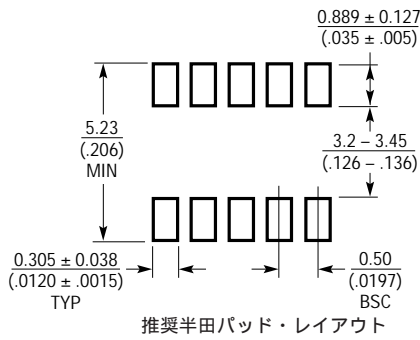


NOTE :

1. 寸法はミリメートル(インチ)
2. 図は実寸とは異なる
3. 寸法にはモールドのバリ、突出部、またはゲートのバリを含まない。モールドのバリ、突出部、またはゲートのバリは、各サイドで 0.152mm ($0.006''$)を超えないこと
4. 寸法には、リード間のバリまたは突出部を含まない。リード間のバリまたは突出部は、各サイドで 0.152mm ($0.006''$)を超えないこと
5. リードの平坦度(整形後のリードの底面)は最大 0.102mm ($.004''$)であること

パッケージ寸法

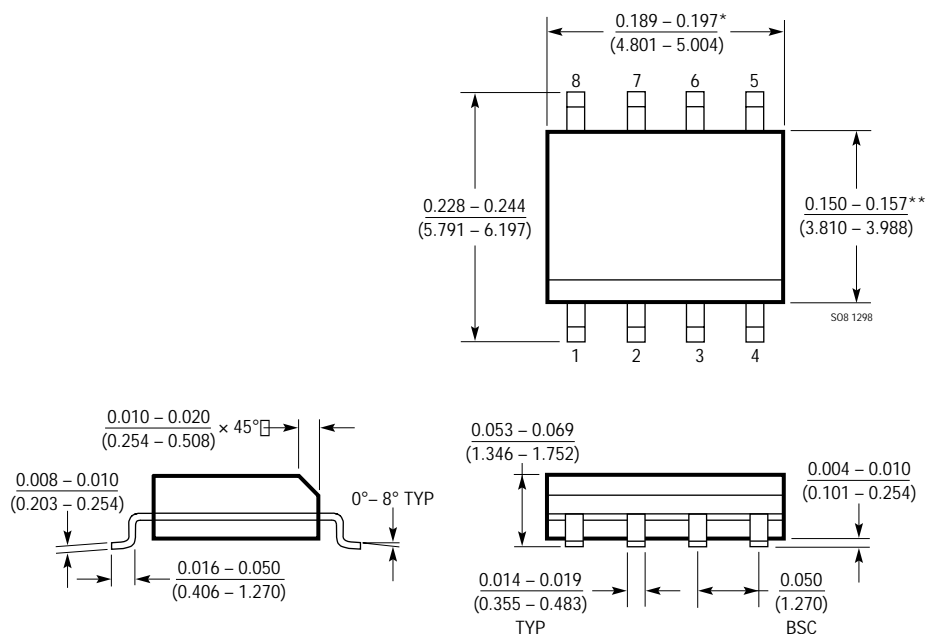
MSパッケージ
10ピン・プラスチックMSOP
(Reference LTC DWG # 05-08-1661)



- NOTE :
1. 寸法はミリメートル(インチ)
 2. 図は実寸とは異なる
 3. 寸法にはモールドのバリ、突出部、またはゲートのバリを含まない。モールドのバリ、突出部、またはゲートのバリは、各サイドで0.152mm(0.006")を超えないこと
 4. 寸法には、リード間のバリまたは突出部を含まない。リード間のバリまたは突出部は、各サイドで0.152mm(0.006")を超えないこと
 5. リードの平坦度(整形後のリードの底面)は最大0.102mm(.004")であること

パッケージ寸法

S8パッケージ
8ピン・プラスチックSO(細型0.150インチ)
(Reference LTC DWG # 05-08-1610)

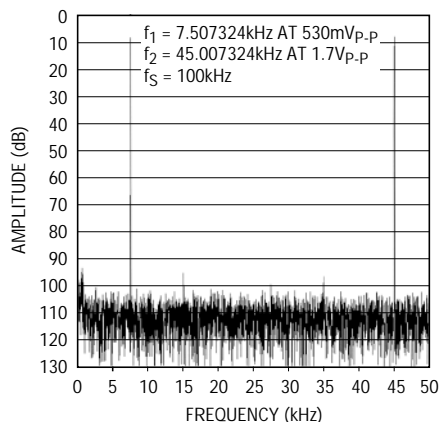
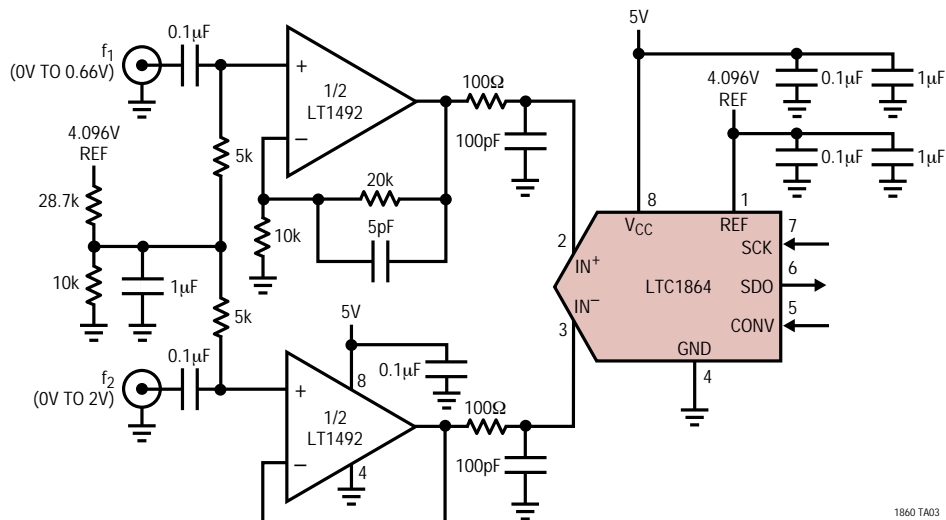


- *寸法にはモールドのバリを含まない。モールドのバリは各サイドで 0.006 (0.152mm)を超えないこと
**寸法にはリード間のバリを含まない。リード間のバリは各サイドで 0.010 (0.254mm)を超えないこと

標準的応用例

1入力のADCを使って2本のチャンネルを同時にサンプリングする

出力の4096ポイントのFFT



1860 TA03

1864/65 TA03b

関連製品

製品番号	サンプリング・レート	消費電力	説明
14ビット・シリアルI/O ADコンバータ			
LTC1417	400ksps	20mW	16ピンSSOP、ユニポーラまたはバイポーラ、5Vまたは±5V
LTC1418	200ksps	15mW	シリアル/パラレルI/O、内部リファレンス、5Vまたは±5V
16ビット・シリアルI/O ADコンバータ			
LTC1609	200ksps	65mW	構成設定可能なバイポーラまたはユニポーラの入力範囲、5Vリファレンス
LT1460	マイクロパワー高精度直列リファレンス		バンドギャップ、電源電流: 130µA、10ppm/、SOT-23で供給
LT1790	マイクロパワー低ドロップアウト・リファレンス		電源電流: 60µA、10ppm/、SOT-23で供給
オペアンプ			
LT1468/LT1469	シングル/デュアルの90MHz、16ビット精度のオペアンプ		スルーレート: 22V/µs、オフセット: 75µV/125µV
LT1806/LT1807	シングル/デュアル 325MHz、低ノイズのオペアンプ		スルーレート: 140V/µs、ノイズ: 3.5nV/√Hz、低歪み: - 80dBc
LT1809/LT1810	シングル/デュアル 180MHz、低歪みのオペアンプ		スルーレート: 350V/µs、歪み: 5MHzで - 90dBc