

特長

- サンプル・レート：100ksps
- 単一5V電源動作
- バイポーラ入力範囲：±10V
- 消費電力：55mW(標準)
- 積分非直線性：±2.0LSB(最大)
- ミッシング・コードなしを保証
- SN比：86dB(標準)
- 内部リファレンスまたは外部リファレンスで動作
- 内部同期クロック
- 28ピン0.3 PDIPパッケージ、SSOPおよびSWパッケージで供給
- ADS7805とAD976の改良品セカンド・ソース

概要


LTC[®]1605は、100ksps、16ビット・サンプリングA/Dコンバータで、単一5V電源で動作し、動作時の消費電力はわずか55mW(標準)です。このデバイスは使いやすく、サンプル・ホールド、高精度リファレンス、スイッチト・キャパシタ逐次比較型A/Dおよび調整された内部クロックを備えています。

LTC1605の入力範囲は、業界標準の±10Vです。DCスペックの最大値には、全温度範囲における±2.0LSBのINLと16ビットでミッシング・コードがないことが含まれます。全温度範囲でより高い精度が必要な場合は、外部リファレンスを使用できます。

アプリケーション

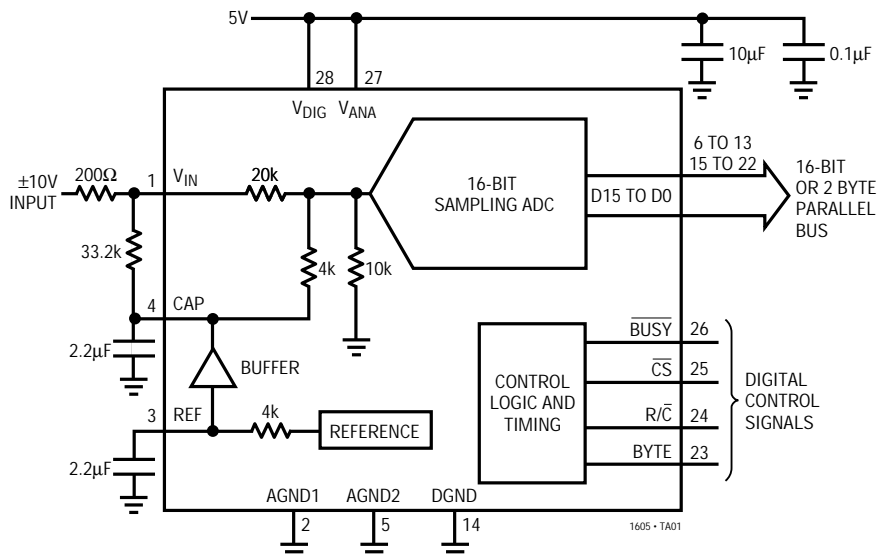
- 産業用プロセス・コントロール
- 多チャンネル・データ収集システム
- PC用高速データ変換
- デジタル信号処理

このADCは、マイクロプロセッサ互換の16ビットつまり2バイト・パラレル出力ポートを備えています。変換スタート入力とデータ・レディ信号(BUSY)により、FIFO、DSP、マイクロプロセッサに容易に接続できます。

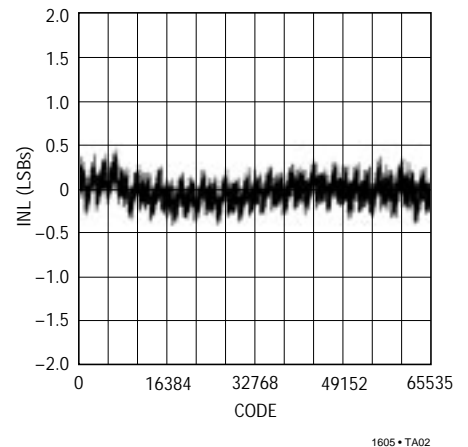
 LTC、LTはリニアテクノロジー社の登録商標です。

標準的応用例

5V電源動作の低消費電力、100kHz、16ビット・サンプリングADC



標準INL曲線



1605 • TA02

LTC1605

絶対最大定格

(Note 1、2)

V_{ANA}	7V	
$V_{DIG} \sim V_{ANA}$	0.3V	
V_{DIG}	7V	
グランド電圧差		
DGND、AGND1、AGND2	$\pm 0.3V$	
アナログ入力 (Note 3)		
V_{IN}	$\pm 25V$	
CAP	$V_{ANA} + 0.3V \sim AGND2 - 0.3V$	
REF	AGND2に無限に短絡可能 V_{ANA} に瞬間短絡可能	
デジタル入力電圧 (Note 4)		$V_{SS} - 0.3V \sim 10V$
デジタル出力電圧		$V_{DGND} - 0.3V \sim V_{DIG} + 0.3V$
消費電力		500mW
動作周囲温度範囲		
LTC1605C	0 ~ 70	
LTC1605I	- 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

TOP VIEW		ORDER PART NUMBER
V_{IN} 1	28 V_{DIG}	LTC1605ACG
AGND1 2	27 V_{ANA}	LTC1605ACN
REF 3	26 $BUSY$	LTC1605ACSW
CAP 4	25 \overline{CS}	LTC1605AIG
AGND2 5	24 R/\overline{C}	LTC1605AIN
D15 (MSB) 6	23 $BYTE$	LTC1605AISW
D14 7	22 $D0$	LTC1605AIG
D13 8	21 $D1$	LTC1605AIN
D12 9	20 $D2$	LTC1605AIG
D11 10	19 $D3$	LTC1605AIN
D10 11	18 $D4$	LTC1605AIG
D9 12	17 $D5$	LTC1605AIN
D8 13	16 $D6$	LTC1605AIG
DGND 14	15 $D7$	LTC1605AIN
G PACKAGE 28-LEAD PLASTIC SSOP		LTC1605ISW
N PACKAGE 28-LEAD PDIP		
SW PACKAGE 28-LEAD PLASTIC SO WIDE		
$T_{JMAX} = 125^{\circ}C, \theta_{JA} = 95^{\circ}C/W (G)$ $T_{JMAX} = 125^{\circ}C, \theta_{JA} = 130^{\circ}C/W (N)$ $T_{JMAX} = 125^{\circ}C, \theta_{JA} = 130^{\circ}C/W (SW)$		

ミリタリ・グレード部品に関してはお問い合わせください。

コンバータ特性 外部リファレンスを使用 (Note 5、6)

PARAMETER	CONDITIONS		LTC1605			LTC1605A			UNITS
			MIN	TYP	MAX	MIN	TYP	MAX	
Resolution		●	16			16			Bits
No Missing Codes		●	15			16			Bits
Transition Noise				1.0			1.0		LSB
Integral Linearity Error	(Note 7)	●			± 3			± 2	LSB
Bipolar Zero Error	Ext. Reference = 2.5V (Note 8)	●			± 10			± 10	mV
Bipolar Zero Error Drift				± 2			± 2		ppm/ $^{\circ}C$
Full-Scale Error Drift				± 7			± 5		ppm/ $^{\circ}C$
Full-Scale Error	Ext. Reference = 2.5V (Notes 12, 13)	●			± 0.50			± 0.25	%
Full-Scale Error Drift	Ext. Reference = 2.5V			± 2			± 2		ppm/ $^{\circ}C$
Power Supply Sensitivity $V_{ANA} = V_{DIG} = V_{DD}$	$V_{DD} = 5V \pm 5\%$ (Note 9)				± 8			± 8	LSB

アナログ入力 (Note 5)

SYMBOL	PARAMETER	CONDITIONS	LTC1605/LTC1605A			UNITS
			MIN	TYP	MAX	
V_{IN}	Analog Input Range (Note 9)	$4.75V \leq V_{ANA} \leq 5.25V, 4.75V \leq V_{DIG} \leq 5.25V$	●	±10		V
I_{IN}	Analog Input Leakage Current	$\overline{CS} = \text{High}$	●		±1	μA
C_{IN}	Analog Input Capacitance			10		pF
R_{IN}	Analog Input Impedance			20		kΩ

ダイナミック精度 (Note 5、14)

SYMBOL	PARAMETER	CONDITIONS	LTC1605/LTC1605A			UNITS
			MIN	TYP	MAX	
S/(N + D)	Signal-to-(Noise + Distortion) Ratio	1kHz Input Signal (Note 14)		87.5		dB
		10kHz Input Signal		87		dB
		20kHz, -60dB Input Signal		30		dB
THD	Total Harmonic Distortion	1kHz Input Signal, First 5 Harmonics		-102		dB
		10kHz Input Signal, First 5 Harmonics		-94		dB
	Peak Harmonic or Spurious Noise	1kHz Input Signal		-102		dB
		10kHz Input Signal		-94		dB
	Full-Power Bandwidth	(Note 15)		275		kHz
	Aperture Delay			40		ns
	Aperture Jitter			Sufficient to Meet AC Specs		
	Transient Response	Full-Scale Step (Note 9)			2	μs
	Overvoltage Recovery	(Note 16)		150		ns

内部リファレンス特性 (Note 5)

PARAMETER	CONDITIONS	LTC1605/LTC1605A			UNITS	
		MIN	TYP	MAX		
V_{REF} Output Voltage	$I_{OUT} = 0$	●	2.470	2.500	2.520	V
V_{REF} Output Tempco	$I_{OUT} = 0$			±5		ppm/°C
Internal Reference Source Current				1		μA
External Reference Voltage for Specified Linearity	(Notes 9, 10)		2.30	2.50	2.70	V
External Reference Current Drain	Ext. Reference = 2.5V (Note 9)	●			100	μA
CAP Output Voltage	$I_{OUT} = 0$			2.50		V

デジタル入力とデジタル出力 (Note 5)

SYMBOL	PARAMETER	CONDITIONS	LTC1605/LTC1605A			UNITS
			MIN	TYP	MAX	
V_{IH}	High Level Input Voltage	$V_{DD} = 5.25V$	●	2.4		V
V_{IL}	Low Level Input Voltage	$V_{DD} = 4.75V$	●		0.8	V
I_{IN}	Digital Input Current	$V_{IN} = 0V \text{ to } V_{DD}$	●		±10	μA
C_{IN}	Digital Input Capacitance			5		pF
V_{OH}	High Level Output Voltage	$V_{DD} = 4.75V$		4.5		V
		$I_O = -10\mu A$				V
V_{OL}	Low Level Output Voltage	$V_{DD} = 4.75V$	●	4.0		V
		$I_O = -200\mu A$				V
V_{OL}	Low Level Output Voltage	$V_{DD} = 4.75V$		0.05		V
		$I_O = 1.6mA$	●	0.10	0.4	V

デジタル入力とデジタル出力 (Note 5)

SYMBOL	PARAMETER	CONDITIONS	LTC1605/LTC1605A			UNITS
			MIN	TYP	MAX	
I_{OZ}	Hi-Z Output Leakage D15 to D0	$V_{OUT} = 0V$ to V_{DD} , \overline{CS} High	●		±10	μA
C_{OZ}	Hi-Z Output Capacitance D15 to D0	\overline{CS} High (Note 9)	●		15	pF
I_{SOURCE}	Output Source Current	$V_{OUT} = 0V$		-10		mA
I_{SINK}	Output Sink Current	$V_{OUT} = V_{DD}$		10		mA

タイミング特性 (Note 5)

SYMBOL	PARAMETER	CONDITIONS	LTC1605/LTC1605A			UNITS	
			MIN	TYP	MAX		
$f_{SAMPLE(MAX)}$	Maximum Sampling Frequency		●	100		kHz	
t_{CONV}	Conversion Time		●		8	μs	
t_{ACQ}	Acquisition Time		●		2	μs	
t_1	Convert Pulse Width	(Note 11)	●	40		ns	
t_2	Data Valid Delay After $R/\overline{C}\downarrow$	(Note 9)	●		8	μs	
t_3	\overline{BUSY} Delay from $R/\overline{C}\downarrow$	$C_L = 50pF$	●		65	ns	
t_4	\overline{BUSY} Low				8	μs	
t_5	\overline{BUSY} Delay After End of Conversion			220		ns	
t_6	Aperture Delay			40		ns	
t_7	Bus Relinquish Time		●	10	35	83	ns
t_8	\overline{BUSY} Delay After Data Valid		●	50	200		ns
t_9	Previous Data Valid After $R/\overline{C}\downarrow$			7.4		μs	
t_{10}	R/\overline{C} to \overline{CS} Setup Time	(Notes 9, 10)		10		ns	
t_{11}	Time Between Conversions			10		μs	
t_{12}	Bus Access and Byte Delay	(Notes 9, 10)		10	83	ns	

電源要求条件 (Note 5)

SYMBOL	PARAMETER	CONDITIONS	LTC1605/LTC1605A			UNITS
			MIN	TYP	MAX	
V_{DD}	Positive Supply Voltage	(Notes 9, 10)		4.75	5.25	V
I_{DD}	Positive Supply Current		●	11	16	mA
P_{DIS}	Power Dissipation			55	80	mW

は全動作温度範囲の規格値を意味する。その他すべてのリミット値と標準値は $T_A = 25^\circ$ 。

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、(特に注記がない限り) DGND、AGND1、および AGND2 が連結されたグラウンドを基準とする。

Note 3: これらのピン電圧をグラウンドより低くするが、 $V_{ANA} = V_{DIG} = V_{DD}$ より高くすると、内部ダイオードでクランプされる。このデバイスはグラウンドより低い電圧、または V_{DD} より高い電圧を加えてもラッチアップを起こさずに 100mA 以上の入力電流を処理することができる。

Note 4: これらのピンの電圧をグラウンドより低くすると、内部ダイオードでクランプされる。このデバイスはグラウンドより低い電圧を加えても、ラッチアップを起こさずに 90mA の入力電流を処理することができる。これらのピンは V_{DD} にクランプされない。

Note 5: 注記がない限り、 $V_{DD} = 5V$ 、 $f_{SAMPLE} = 100kHz$ 、 $t_r = t_f = 5ns$ 。

Note 6: 直線性、オフセット、およびフルスケール仕様は、グラウンドを基準にした V_{IN} 入力に適用される。

Note 7: 積分非直線性は伝達曲線の実際のエンドポイントを通過する直線からのコードの偏差として定義される。偏差は量子化幅の中心から測定される。

Note 8: バイポーラ・オフセットは、出力コードが 0000 0000 0000 0000 と 1111 1111 1111 1111 の間で変化するとき、-0.5 LSB から測定したオフセット電圧。

Note 9: 設計で保証されているが、テストされていない。

Note 10: 推奨動作条件。

電気的特性

Note 11: \overline{CS} がLになると、R/Cの立下りエッジで変換を開始する。変換中にビット決定点でR/CがHに戻ると、わずかな誤差が生じる可能性がある。最良の結果を得るには、変換開始後3 μ s以内にR/CがHに戻るようにする。

Note 12: 図4に示す固定抵抗で測定された値。外部ポテンショメータによりゼロに調整可能。

Note 13: フルスケール誤差は、理想的な最初および最後のコード遷移からのワーストケースの -FSまたは +FSの無調整偏差値で、遷移電圧で除算され(フルスケール・レンジでは除算されない) オフセット誤差の影響を含む。

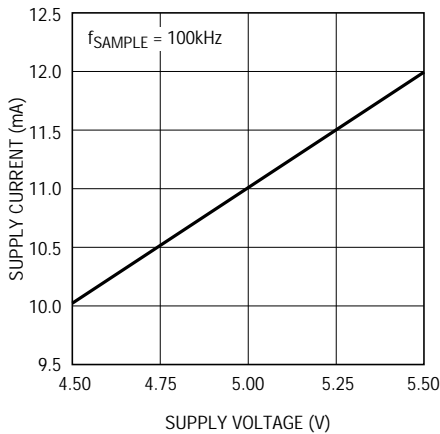
Note 14: dBで表すすべての仕様は、フルスケール ± 10 V入力を基準にしている。

Note 15: フルパワー帯域幅は、信号対(ノイズ+歪み)比が60dBまたは10ビット精度に低下するフルスケール入力周波数として定義される。

Note 16: $(2 \cdot FS)$ 入力過電圧後に、規定性能に復帰する。

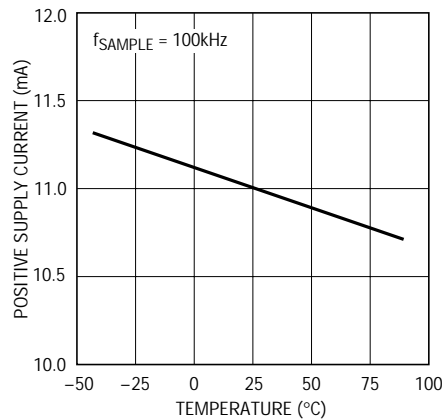
標準的性能特性

電源電流と電源電圧



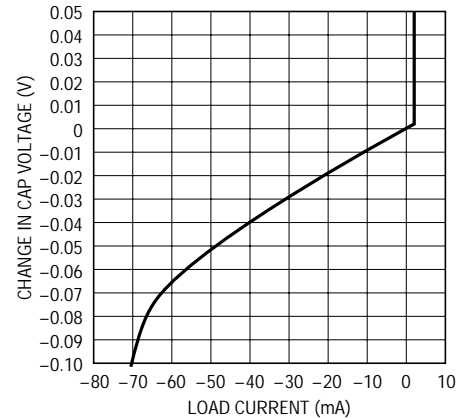
1605 • TPC01

電源電流と温度



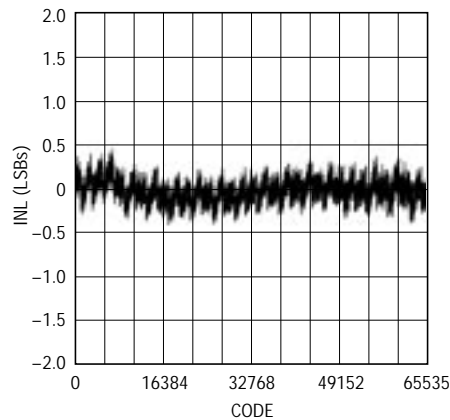
1605 • TPC02

CAP電圧と負荷電流の変化



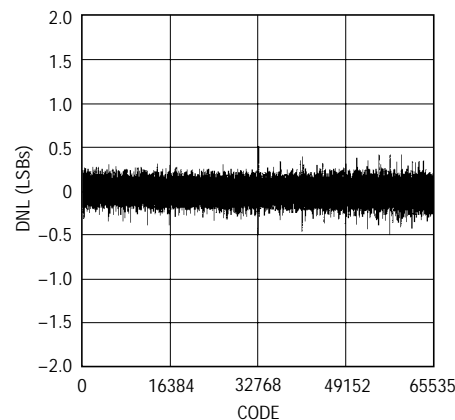
1605 • TPC03

標準INL曲線



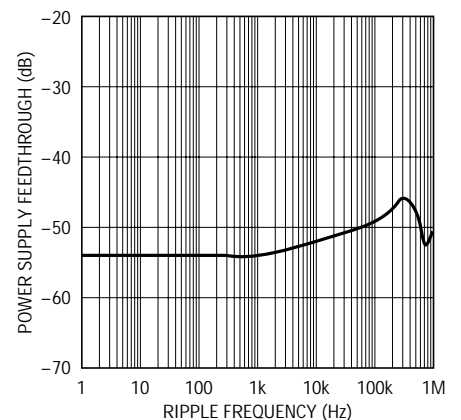
1605 • TPC04

標準DNL曲線



1605 • TPC05

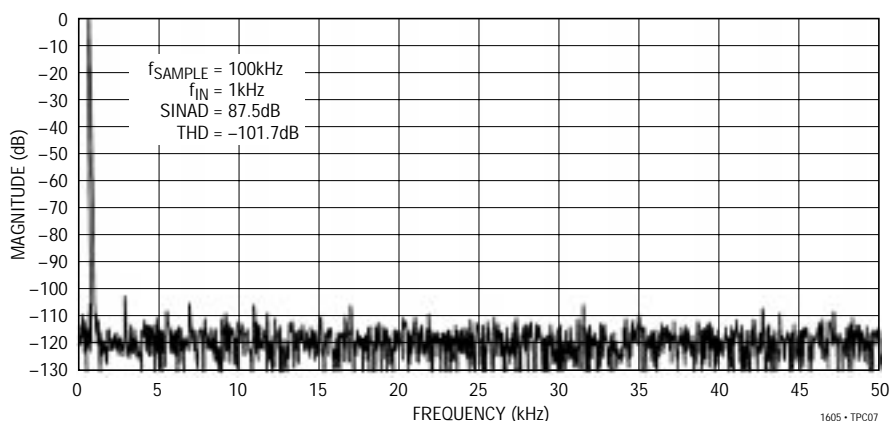
電源フィードスルーと
リップル周波数



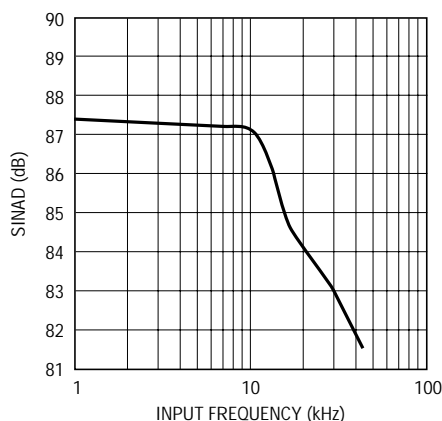
1605 • TPC06

標準的性能特性

LTC1605 非平均4096ポイントFFTプロット

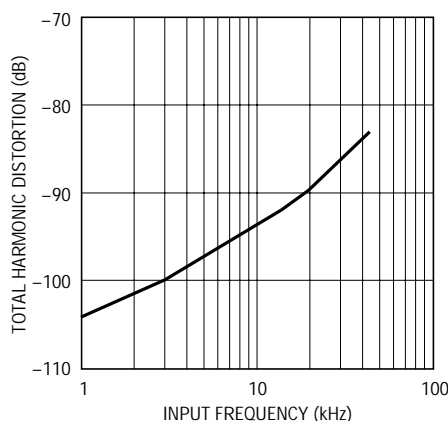


SINADと入力周波数



1605 - TPC08

全高調波歪みと入力周波数



1605 - TPC09

ピン機能

V_{IN} (ピン1): アナログ入力。200 Ω 抵抗を通してアナログ入力に接続します。フルスケール入力範囲は $\pm 10\text{V}$ です。

AGND1 (ピン2): アナログ・グランド。アナログ・グランド・プレーンに接続します。

REF (ピン3): 2.5Vリファレンス出力。2.2 μF タンタル・コンデンサでバイパスします。外部リファレンスでドライブ可能です。

CAR (ピン4): リファレンス・バッファ出力。2.2 μF タンタル・コンデンサでバイパスします。

AGND2 (ピン5): アナログ・グランド。アナログ・グランド・プレーンに接続します。

D15からD8 (ピン6から13): スリーステート・データ出力。 $\overline{\text{CS}}$ が H または $\overline{\text{R}/\overline{\text{C}}}$ が L のとき、ハイ・インピーダンス状態になります。

DGND (ピン14): デジタル・グランド。

D7からD0 (ピン15から22): スリーステート・データ出力。 $\overline{\text{CS}}$ が H または $\overline{\text{R}/\overline{\text{C}}}$ が L のとき、ハイ・インピーダンス状態になります。

BYTE (ピン23): バイト・セレクト。BYTEが L の場合、MSBがピン α (D15)に、LSBがピン 2α (D0)に出力されます。BYTEが H の場合は、上位8ビットと下位8ビットが交換されます。MSBはピン15に、ビット8はピン22に出力されま

ピン機能

す。ビット7はピン6に、LSBはピン13に出力されます。

$\overline{R/\overline{C}}$ (ピン24): リード/コンバート入力。 \overline{CS} が L の場合、 $\overline{R/\overline{C}}$ の立下りエッジで内部サンプル・ホールドがホールド状態になり、変換が開始されます。 \overline{CS} が L の場合、 $\overline{R/\overline{C}}$ の立下りエッジで出力データ・ビットがイネーブルされます。

\overline{CS} (ピン25): チップ・セレクト。内部で $\overline{R/\overline{C}}$ とORがとられます。 $\overline{R/\overline{C}}$ が L の場合、 \overline{CS} の立下りエッジで変換が開始されます。 $\overline{R/\overline{C}}$ が H の場合、 \overline{CS} の立下りエッジで出力データがイネーブルされます。

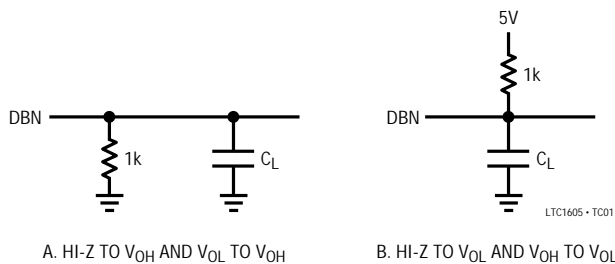
\overline{BUSY} (ピン26): コンバータのステータスを示します。変換を実行中のときには L になります。 \overline{BUSY} の立上りエッジでデータが有効になります。 \overline{BUSY} が立ち上がった場合、または信号アキュジション・タイムなしで別の変換が開始される場合は、 \overline{CS} または $\overline{R/\overline{C}}$ が H にならなければなりません。

V_{ANA} (ピン27): 5Vアナログ電源。0.1 μF セラミック・コンデンサと10 μF タンタル・コンデンサでグラウンドにバイパスします。

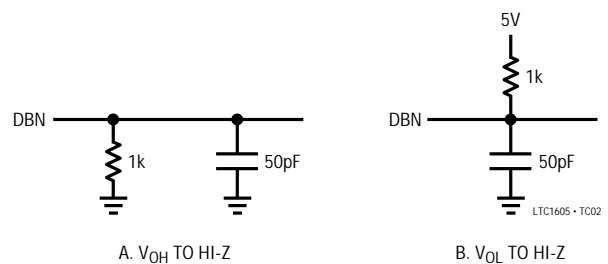
V_{DIG} (ピン28): 5Vデジタル電源。ピン27に直接接続します。

テスト回路

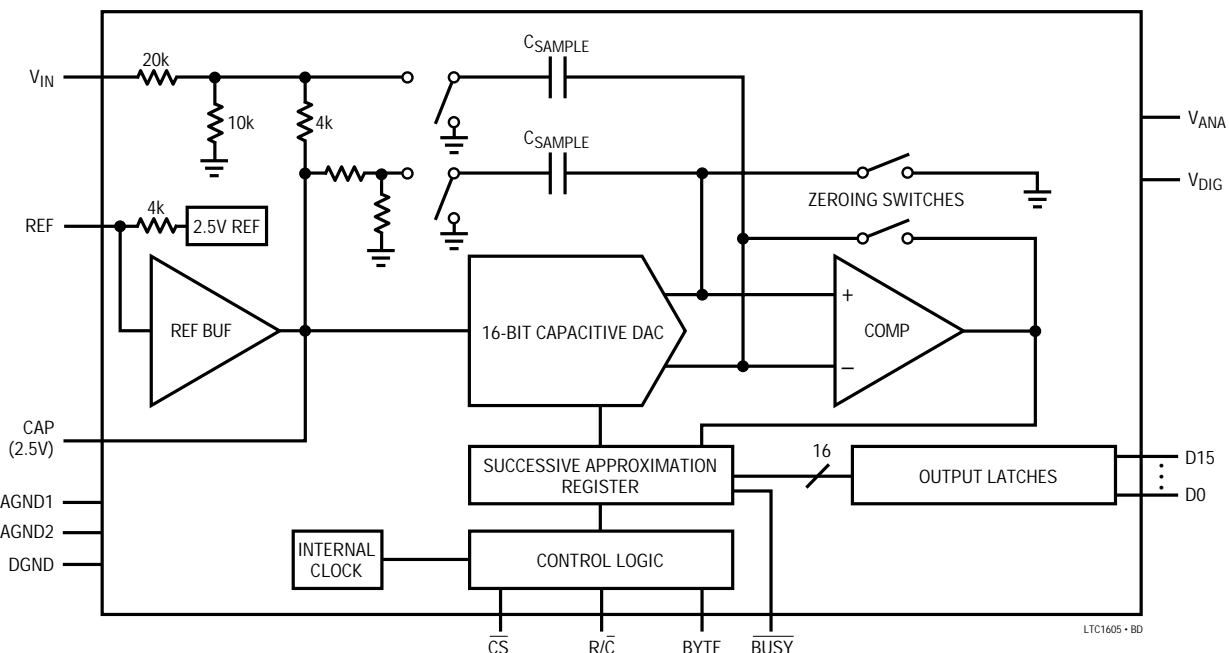
アクセス・タイミング用負荷回路



出力フロート遅延用負荷回路



機能ブロック図



アプリケーション情報

変換の詳細説明

LTC1605は、逐次比較アルゴリズムと内部サンプル・ホールド回路を使用して、アナログ信号を16ビットつまり2バイトの平行出力に変換します。このADCは高精度リファレンスと内部クロックを備えています。コントロール・ロジックにより、簡単にマイクロプロセッサやDSPにインタフェースすることができます(データ・フォーマットについては、デジタル・インタフェースのセクションを参照してください)。

変換スタートは \overline{CS} および $\overline{R/C}$ 入力でコントロールされます。変換がスタートすると、逐次比較レジスタ(SAR)がリセットされます。一度変換サイクルが始まると、再スタートすることはできません。

変換中は内部の16ビット容量性DAC出力が最上位ビット(MSB)から最下位ビット(LSB)にSARでシーケンスされます。図1を参照すると、 V_{IN} 入力はアクイジション・フェーズ中に、抵抗分割回路を通してサンプル・ホールド・コンデンサに接続され、コンパレータ・オフセットはオートゼロ・スイッチによってゼロになります。このアクイジション・フェーズでは、 $2\mu s$ の最小遅延時間が、サンプル・ホールド・コンデンサがアナログ入力を収集するのに十分な時間を与えます。変換フェーズ中は、オートゼロ・スイッチがオープンして、コンパレータを比較モードにします。入力スイッチは C_{SAMPLE} をグラウンドにスイッチして、アナログ入力電荷をコンパレータの加算点に送ります。この入力電荷は、容量性DACから供給されるバイナリ・ウェイト電荷と逐次比較されます。ビットの決定は高速コンパレータで行われます。変換が終わると、DAC出力は V_{IN} 入力電荷とバランスします。 V_{IN} 入力信号を表すSAR成分(16ビット・データ・ワード)が16ビット出力ラッチにロードされます。

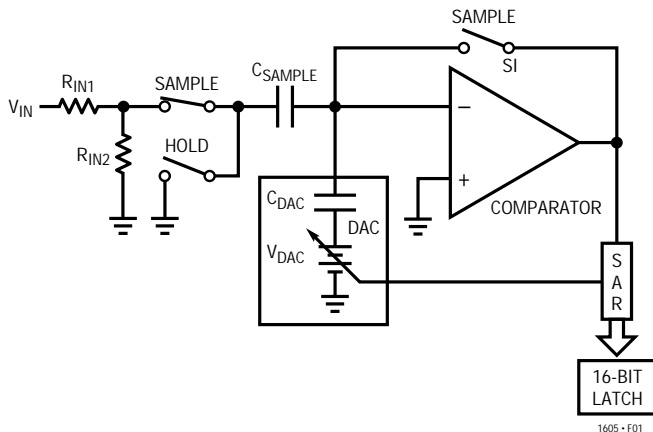


図1. LTC1605簡略等価回路

アナログ入力のドライブ

LTC1605の公称入力範囲は $\pm 10V$ または($\pm 4 \cdot V_{REF}$)で、入力は $\pm 25V$ の過電圧保護がされています。入力インピーダンスは標準 $20k\Omega$ ですので、低インピーダンス・ソースでドライブしなければなりません。入力への広帯域ノイズの結合は、図2に示すとおり、入力に $1000pF$ コンデンサを配置すれば小さくすることができます。NPOタイプのコンデンサを使用すれば、歪みが最も小さくなります。コンデンサはできる限りデバイスの入力ピンの近くに配置してください。アンプを使って入力をドライブする場合は、アプリケーションに適した精度、直線性、ノイズのアンプを選択しなければなりません。LTC1605のドライブに適したオペアンプを以下にまとめます。詳細については、リニアテクノロジー社のデータ・ブックと、LinearView™ CD-ROMに記載されています。

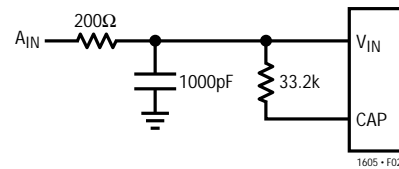


図2. アナログ入力フィルタリング

LT1007 - 低ノイズ、高精度アンプ。消費電流 $2.7mA$ 、 $\pm 5V \sim \pm 15V$ 電源。利得帯域積 $8MHz$ 。DCアプリケーション。

LT1097 - 低コスト、低消費電力の高精度アンプ。消費電流 $300\mu A$ 、 $\pm 5V \sim \pm 15V$ 電源。利得帯域積 $0.7MHz$ 。DCアプリケーション。

LT1227 - $140MHz$ ビデオ電流帰還アンプ。消費電流 $10mA$ 、 $\pm 5V \sim \pm 15V$ 電源。低ノイズ、低歪み。

LT1360 - $37MHz$ 電圧帰還アンプ。消費電流 $3.8mA$ 、 $\pm 5V \sim \pm 15V$ 電源。優れたAC/DCスペック。

LT1363 - $50MHz$ 電圧帰還アンプ。電源電流 $6.3mA$ 。優れたAC/DCスペック。

LT1364/LT1365 - デュアルおよびクワッド $50MHz$ 電圧帰還アンプ。アンプ当たりの消費電流 $6.3mA$ 。優れたAC/DCスペック。

LinearViewはリニアテクノロジー社の商標です。

アプリケーション情報

内部電圧リファレンス

LTC1605は温度補償および曲線補正されたバンドギャップ・リファレンスを内蔵しており、このリファレンスは製造時に2.50Vに調整されています。ADCのフルスケール範囲は ($\pm 4 \cdot V_{REF}$) または公称 $\pm 10V$ になります。リファレンスの出力は、4k抵抗を通してユニティゲイン・バッファの入力に接続されます(図3参照)。バッファへの入力またはリファレンスの出力は、REF (ピン3) から外部に引き出されています。より高精度が必要な場合は、内部リファレンスを外部リファレンスでオーバドライブできます。バッファ出力は内部DACをドライブし、CAP (ピン4) から外部に引き出されています。CAPピンを使用して、2mA未満の定常DC負荷をドライブできます。AC負荷をドライブすると、コンバータのパフォーマンスが低下する可能性があるためお奨めできません。

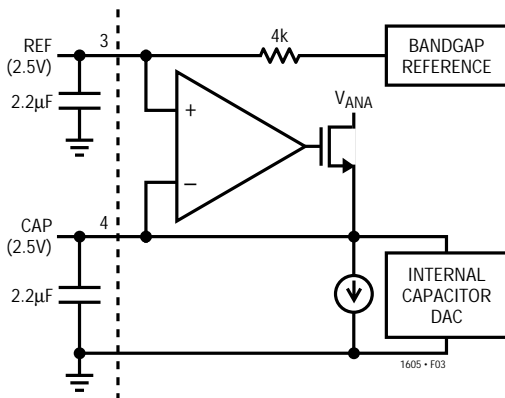


図3. 内部または外部リファレンス・ソース

コード遷移ノイズを最小限に抑えるために、REFピンとCAPピンをそれぞれコンデンサでデカップリングし、リファレンスとバッファから広帯域ノイズをフィルタしなければなりません(2.2µFタンタル・コンデンサを使用)。

オフセットおよび利得調整

LTC1605のオフセットおよびフルスケール誤差は、図4に示すように、製造時に外部抵抗によって調整されています。これにより、絶対精度が重要なアプリケーションで、オフセットとフルスケールを外部で調整することができます。オフセットと利得調整回路については、図5を参照してください。最初に、抵抗R3を調整してオフセットをゼロに調整します。-152.6mVの入力電圧(-0.5LSB)を印加し、コードが1111 1111 1111 1111と0000 0000 0000 0000の間で変化するようにR3を調整します。利得誤差は抵抗R4で調整

します。9.999542Vの入力電圧(+FS - 1.5LSB)を V_{IN} に印加し、出力コードが0111 1111 1111 1110と0111 1111 1111 1111の間で変化するまでR4を調整します。図6にLTC1605のバイポーラ伝達特性を示します。

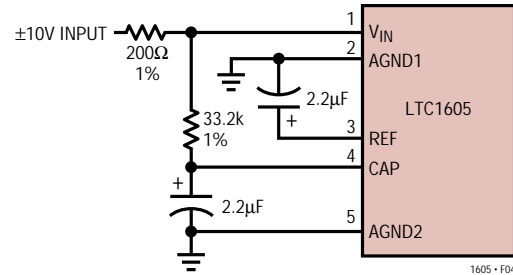


図4. 無調整の±10V入力

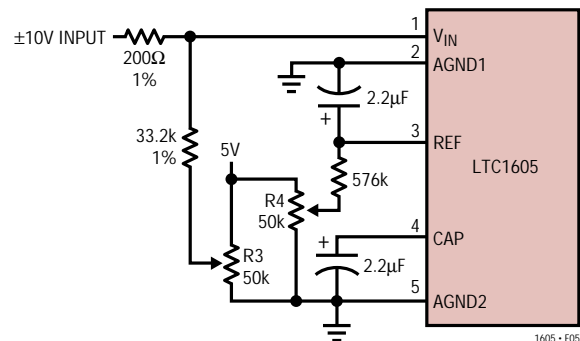


図5. オフセットと利得を調整した±10V入力

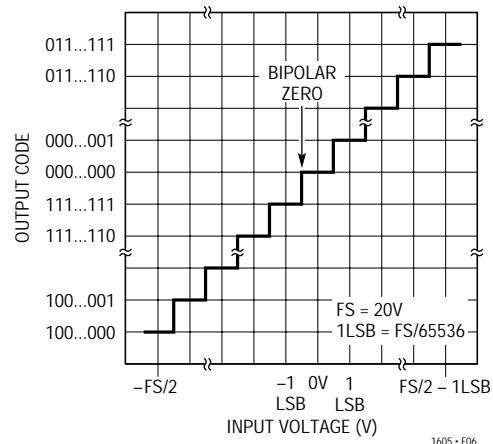


図6. LTC1605バイポーラ伝達特性

DC性能

高分解能ADCの遷移ノイズを測定する方法の1つは、ADCの入力にDC信号を印加し、多数の変換を通して、

アプリケーション情報

その結果得られる出力コードを収集することです。図7に示す例は10000回デジタル化されたDC入力に対する出力コードの分布を示したものです。この図はガウス分布で示され、RMSコード遷移は約1LSBです。

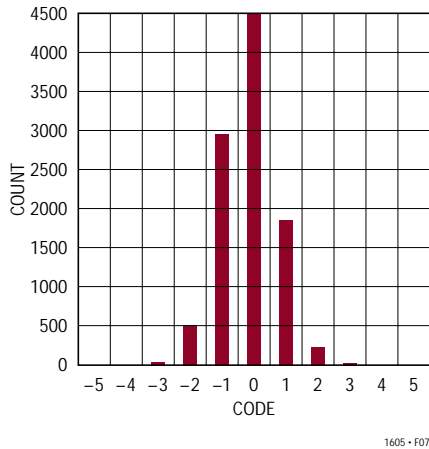


図7. 10000回の変換結果のヒストグラム

デジタル・インタフェース

内部クロック

ADCは7 μ sの標準変換時間を達成するように調整された内部クロックを備えています。外部調整は不要で、標準アキュイジション・タイム1 μ s、スループット性能100kspsが保証されています。

タイミングとコントロール

変換スタートおよびデータ・リードは、 \overline{CS} と R/\overline{C} の2つのデジタル入力で制御されます。変換を開始してサンプル・ホールドをホールド・モードにするには、 \overline{CS} と R/\overline{C} を最低40nsの間“L”にします。一度変換を開始すると、変換が完了するまで再スタートすることはできません。コンバータのステータスは \overline{BUSY} 出力で表示され、変換実行中この出力は“L”になっています。

LTC1605には2つの動作モードがあります。最初のモードを図8に示します。デジタル入力 R/\overline{C} を使用して変換のスタートを制御します。 \overline{CS} は“L”に接続されます。 R/\overline{C} が“L”になると、サンプル・ホールドがホールド・モードに入り、変換が開始されます。 \overline{BUSY} は“L”になり、変換中は“L”のままですが、変換が完了すると“H”に戻り、内部出力シフト・レジスタが更新されます。 R/\overline{C} は最低40nsの間“L”でなければなりません。 R/\overline{C} が“L”の間、デジタル出力はハイ・インピーダンス状態になります。デジタル化された結果に誤差が生じないように、 R/\overline{C} は変換スタート後3 μ s以内に“H”に戻さなければなりません。図9に示す2番目のモードでは、 \overline{CS} 信号を使用して変換のスタートとデジタル出力の読み出しを制御します。このモードでは、 \overline{CS} の立下りエッジより最低10ns前に R/\overline{C} 入力信号を“L”にしなければなりません。 \overline{CS} の最小パルス幅は40nsです。 \overline{CS} が立ち下がると、 \overline{BUSY} が“L”になり変換終了まで“L”のままです。変換が終了すると、 \overline{BUSY} は“L”に戻ります。 \overline{CS} が再び“L”に戻って読み出しを開始すると、新しいデータが有効になります。

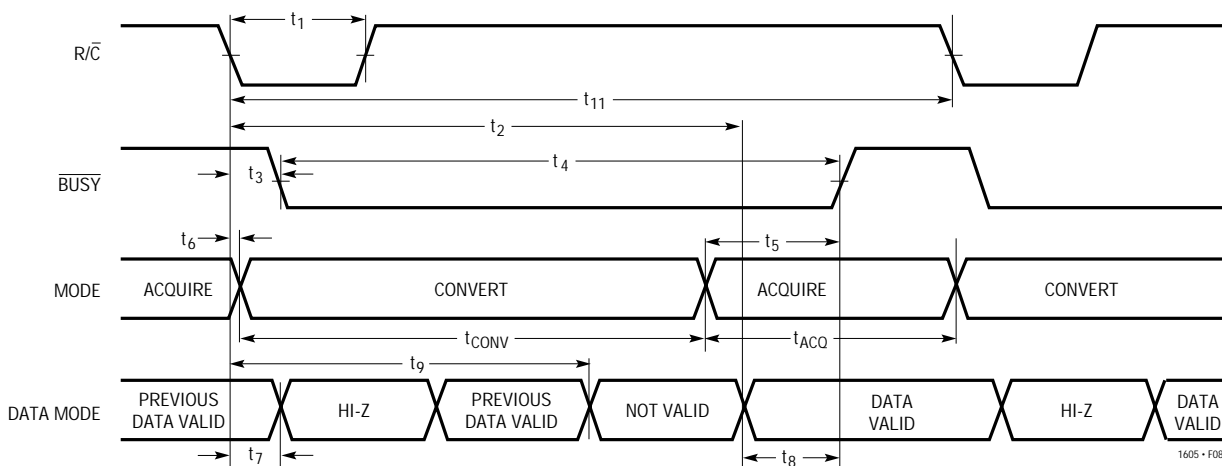


図8. 変換タイミング、変換後に出力をイネーブルする場合(\overline{CS} は“L”に接続)

アプリケーション情報

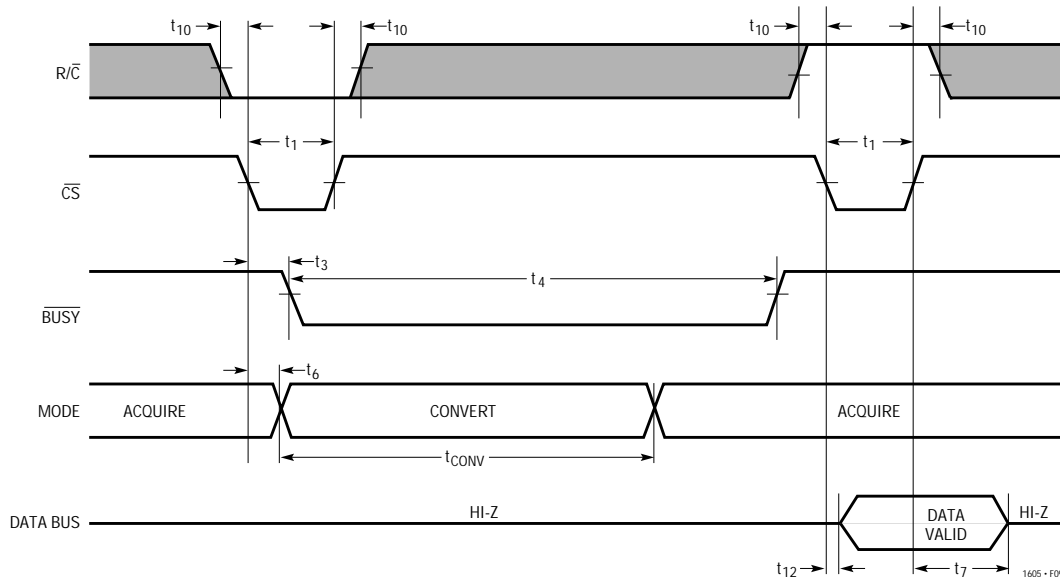


図9. \overline{CS} を使用した変換とリード・タイミングの制御

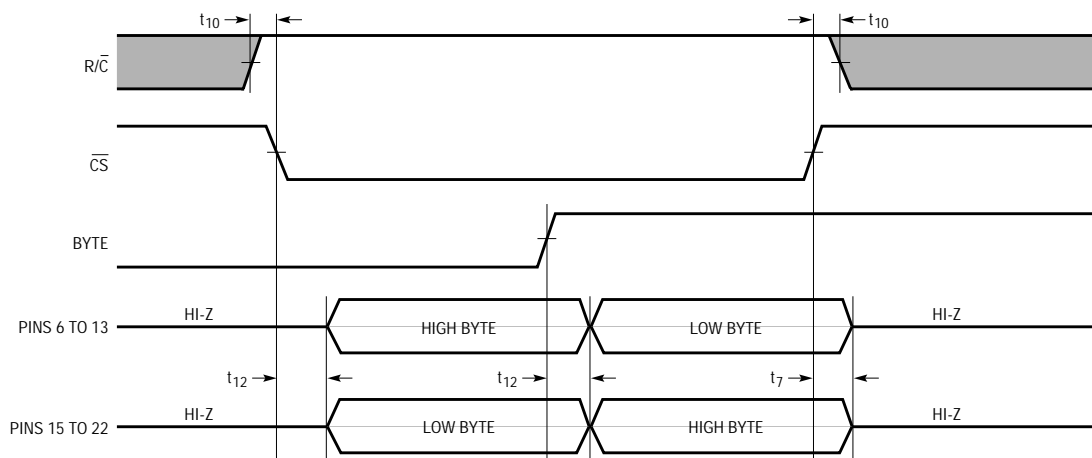


図10. \overline{CS} とBYTEを使用したデータ・バス・リード・タイミングの制御

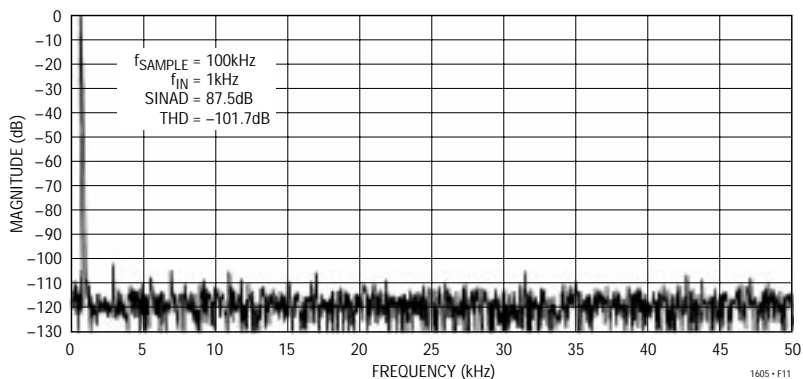


図11. LTC1605 非平均4096ポイントFFTプロット

アプリケーション情報

この場合も、変換スタート後3 μ s以内にR/CとCSの両方を“H”に戻すことを推奨します。

出力データ

出力データは、16ビット・ワードまたは2つの8ビット・バイトとして読み出すことができます。出力データのフォーマットは2の補数です。デジタル入力ピンBYTEを使用して、2バイト読み出しを制御します。BYTEピンが“L”の場合、最初の8つのMSBがD15～D8ピンに出力され、8つのLSBがD7～D0ピンに出力されます。BYTEピンが“H”になると、8つのLSBと8つのMSBが交換されます(図10参照)。

ダイナミック特性

FFT(高速フーリエ変換)テスト手法を使用して、定格スループットでのADCの周波数応答、歪み、およびノイズ特性をテストしています。低歪み正弦波を加え、FFTアルゴリズムを用いてデジタル出力を分析することにより、基本成分外の周波数に対するADCのスペクトル成分を調べることができます。図11にSINADが87.5dBでTHDが-102dBの、標準的なLTC1605 FFTプロットを示します。

SN比

信号対ノイズ+歪み比(SINAD)は、A/D出力における基本入力周波数のRMS振幅と他のすべての周波数成分のRMS振幅との比率です。出力はDCからサンプリング周波数の1/2の周波数帯域に限定されます。図11にサンプリング・レートが100kHzで入力が1kHzの場合の、87.5dBの標準SINADを示します。

全高調波歪み

全高調波歪み(THD)は、入力信号のすべての高調波のRMSの合計と基本波との比率です。帯域外高調波は、

DCとサンプリング周波数の1/2の周波数帯域に限定されます。THDは次式で表されます。

$$THD = 20 \log \frac{\sqrt{V_2^2 + V_3^2 + V_4^2 \dots + V_N^2}}{V_1}$$

ここで、V1は基本周波数のRMS振幅であり、V2からVNは第2高調波から第N高調波の振幅です。

ボード・レイアウト、電源、デカップリング

高分解能または高速A/Dコンバータには、ワイヤラップ・ボードは使用しないでください。LTC1605から最適な性能を引き出すには、PCボードが必要です。PCボードのレイアウトでは、デジタルおよびアナログ信号ラインができるだけ離れていなければなりません。特にADCの下やアナログ信号トラックに沿ってデジタル・トラックを走らせないように注意してください。アナログ入力にはAGNDで遮蔽しなければなりません。

図12から15に、16ビットADCから最適な性能を引き出すのに役立つ推奨評価回路のレイアウトを示します。特にアナログ・グランド・プレーンとデジタル・グランド・プレーンの設計に注意してください。LTC1605のDGNDピンは、アナログ・グランド・プレーンに接続できます。バイパス・コンデンサを、電源、リファレンスとリファレンス・バッファ出力にできる限り近づけて配置することが重要です。このADCを低ノイズで動作させるのに、これらのバイパス・コンデンサに対する低インピーダンスのコモン・リターンが不可欠です。また、これらのトラックのフォイル幅はできる限り広くなければなりません。また、信号ソースとADC間のグラウンドの電位差は入力信号と直列に誤差電圧として現れるため、できるだけグランド回路のインピーダンスが低くなるよう配慮が必要です。デジタル出力ラッチとオンボード・サンプリング・クロックは、デジタル・グランド・プレーンに配置されます。2つのグランド・プレーンはともに電源グラウンドに接続されます。

アプリケーション情報

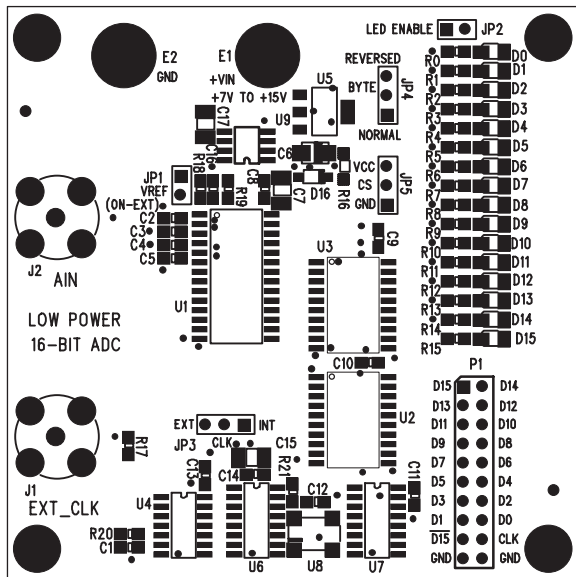


図12. 推奨LTC1605評価回路の部品面

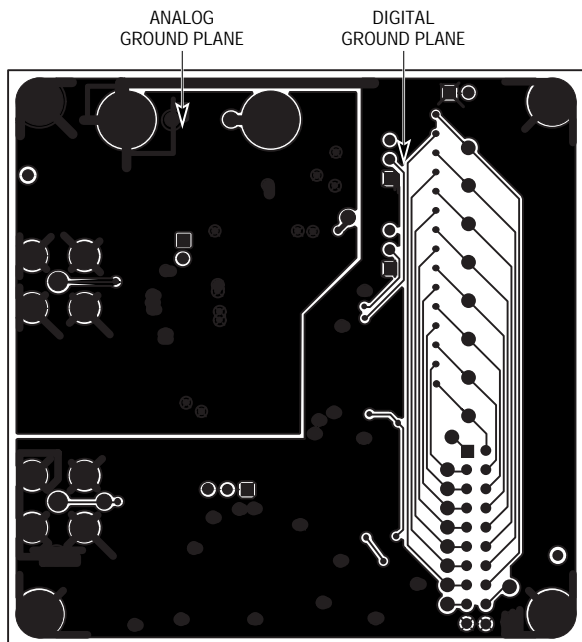


図13. アナログ・グランド・プレーン側の底面

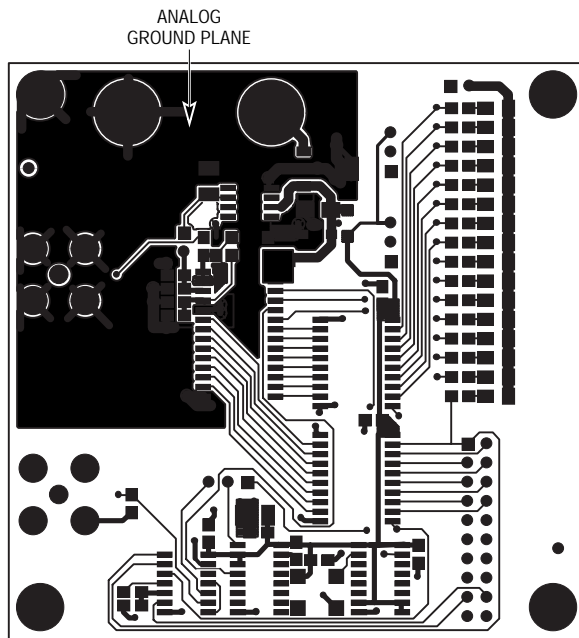


図14. アナログ・グランド・プレーンとデジタル・グランド・プレーン側の部品面

アプリケーション情報

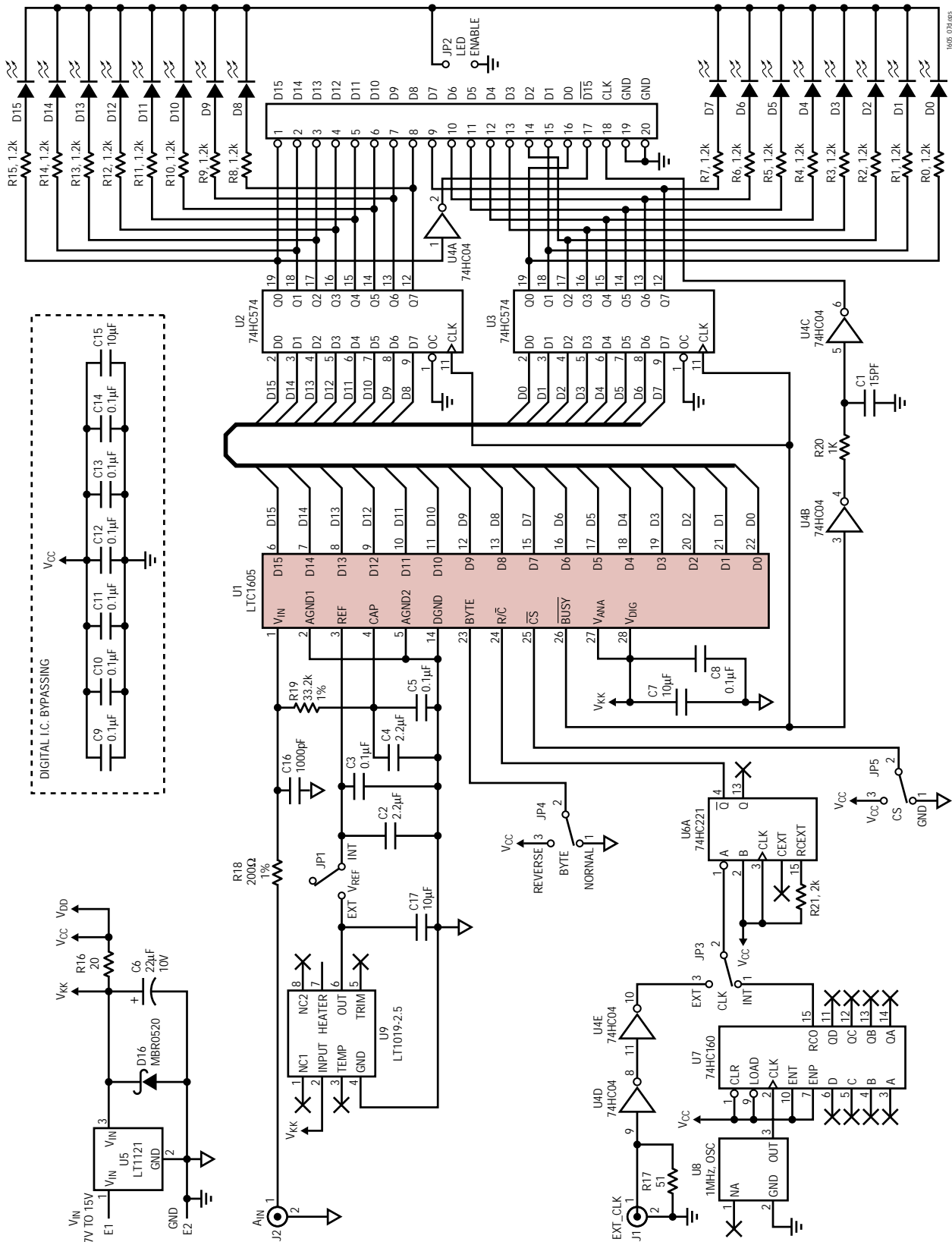
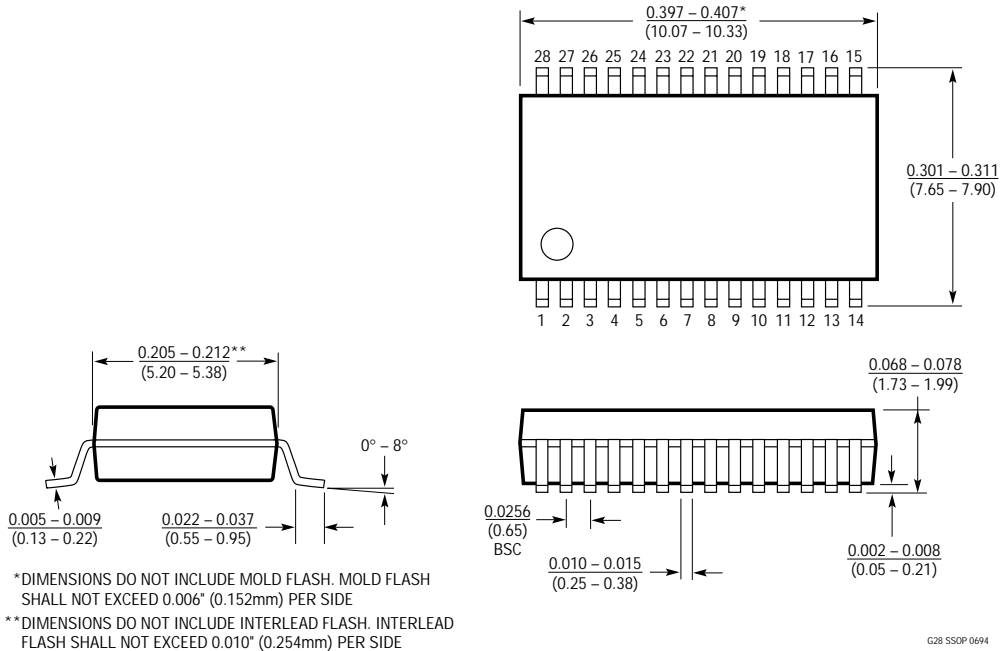


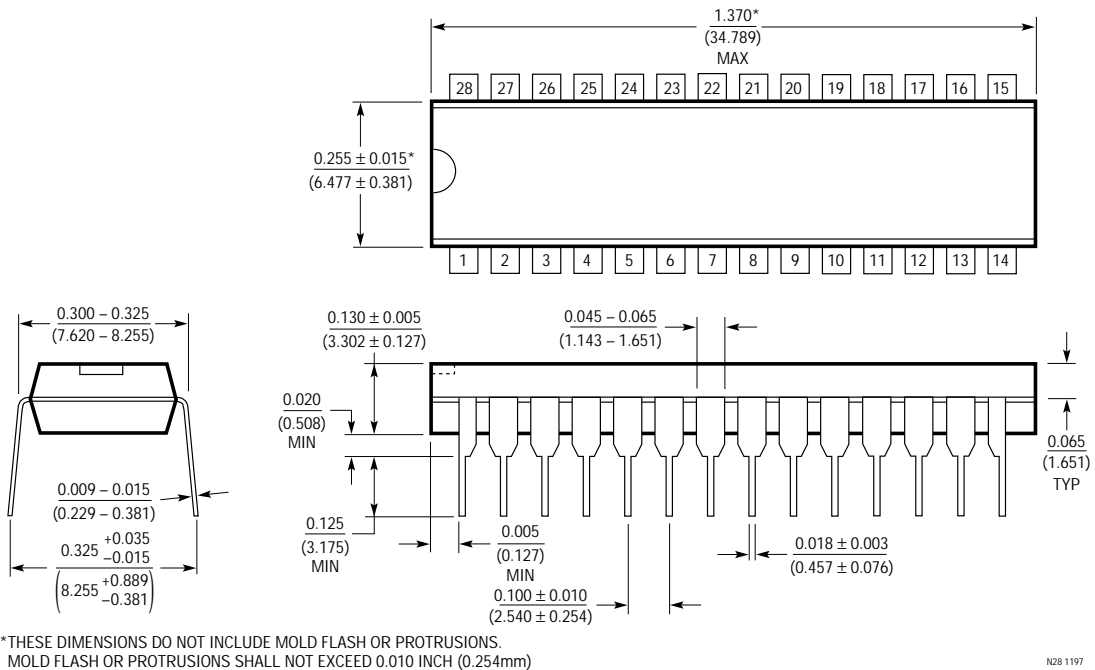
図15. LTC1605推奨評価回路の配線図

パッケージ 注記がない限り、寸法はインチ(mm)

Gパッケージ
28リード・プラスチックSSOP(0.209)
(LTC DWG # 05-08-1640)

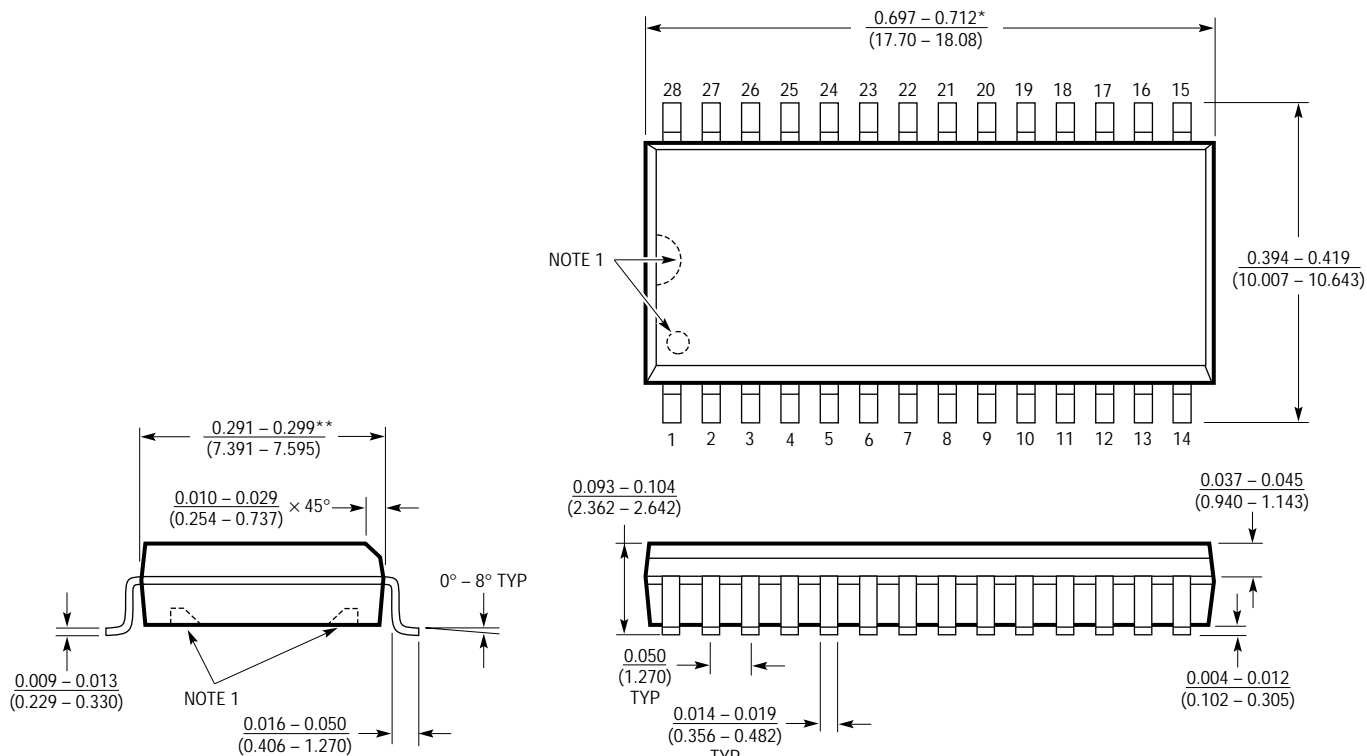


Nパッケージ
28リードPDIP(細型0.300)
(LTC DWG # 05-08-1510)



パッケージ 注記がない限り、寸法はインチ(mm)

SWパッケージ
28リード・プラスチック・スモール・アウトライン(広型0.300)
(LTC DWG # 05-08-1620)



S28 (WIDE) 0996

NOTE:
1. PIN 1 IDENT, NOTCH ON TOP AND CAVITIES ON THE BOTTOM OF PACKAGES ARE THE MANUFACTURING OPTIONS. THE PART MAY BE SUPPLIED WITH OR WITHOUT ANY OF THE OPTIONS
*DIMENSION DOES NOT INCLUDE MOLD FLASH. MOLD FLASH SHALL NOT EXCEED 0.006" (0.152mm) PER SIDE
**DIMENSION DOES NOT INCLUDE INTERLEAD FLASH. INTERLEAD FLASH SHALL NOT EXCEED 0.010" (0.254mm) PER SIDE

関連製品

製品番号	概要	注釈
LT [®] 1019-2.5	高精度バンドキャップ・リファレンス	0.05%最大、5ppm/ 最大
LTC1274/LTC1277	低消費電力12ビット、100ksps ADCs	10mW消費電力、パラレル/バイト・インタフェース
LTC1415	単一5V、12ビット、1.25Msps ADC	55mW消費電力、SINAD 72dB
LTC1419	低消費電力14ビット、800ksps ADC	真の14ビット直線性、SINAD 81.5dB、消費電力150mW
LT1460-2.5	マイクロパワー高精度シリーズ・リファレンス	0.075%最大、10ppm/ 最大、わずか130mAの電源電流
LTC1594/LTC1598	マイクロパワー4/8チャンネル12ビットADC	シリアルI/O、3Vおよび5Vバージョン