

特長

- SO-8パッケージ(LTC1595)
- DNLおよびINL:最大1LSB
- 低グリッチ・インパルス:標準1nV-s
- 1LSBへの高速セトリング:2 μ s(LT1468使用)
- 業界標準の12ビットDACであるDAC8043およびDAC8143/AD7543とピン・コンパチブル
- 4象限乗算
- 低消費電流:最大10 μ A
- パワーオン・リセット
LTC1595/LTC1596:ゼロ・スケールにリセット
LTC1596-1:ミッドスケールにリセット
- 3線式SPIおよびMICROWIRE™互換のシリアル・インタフェース
- デイジーチェーン・シリアル出力(LTC1596)
- 非同期クリア入力
LTC1596:ゼロ・スケールにクリア
LTC1596-1:ミッドスケールにクリア

アプリケーション

- プロセス制御/産業用自動制御
- ソフトウェア制御による利得調整
- デジタル制御のフィルタ/電源
- 自動試験装置

概要

LTC®1595/LTC1596/LTC1596-1はシリアル入力の16ビット乗算型電流出力DACです。LTC1595は12ビットDAC8043とピンおよびハードウェア・コンパチブルで、8ピンPDIPおよびSOパッケージで供給されます。LTC1596は12ビットDAC8143/AD7543とピンおよびハードウェア・コンパチブルで、16ピンおよびSO広型パッケージで供給されます。

両方ともインダストリアル温度範囲で仕様が規定されています。オペアンプのV_{OS}に対するINLの感度は、業界標準の12ビットDACと比較して1/5に低減されるため、より高精度のオペアンプを使用しなくても、ほとんどのシステムを真の16ビット分解能と直線性に簡単にアップグレードすることができます。

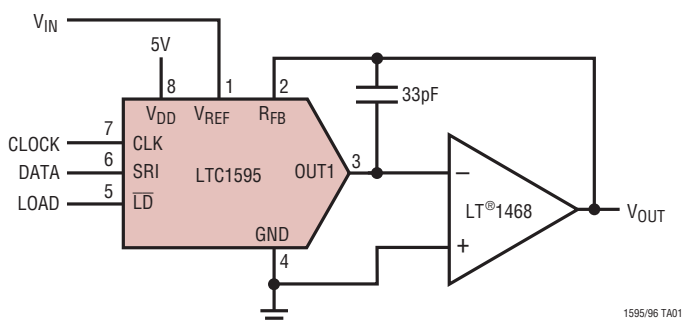
これらのDACはグリッチのインパルスを1/10より小さい標準1nV-s未満に低減するグリッチ低減回路を内蔵しています。

これらのDACはクリア入力とパワーオン・リセットを備えています。LTC1595とLTC1596はゼロ・スケールにリセットされます。LTC1596-1は、ミッドスケールにリセットされるLTC1596の別タイプです。

LT、LT、LTC、LTM、Linear TechnologyおよびLinearのロゴはニアテクノロジー社の登録商標です。その他すべての商標の所有権は、それぞれの所有者に帰属します。

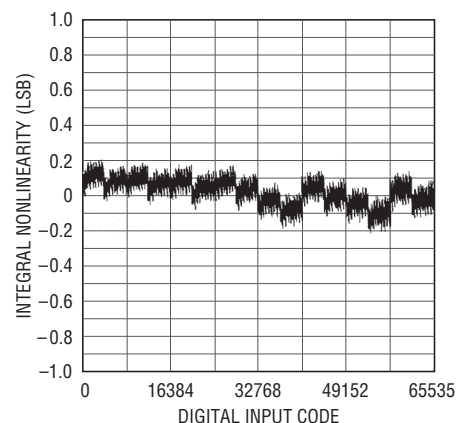
標準的応用例

簡単な3線シリアル・インタフェースを備えた
SO-8乗算型16ビットDAC



1595/96 TA01

積分非直線性



1595/96 TA02

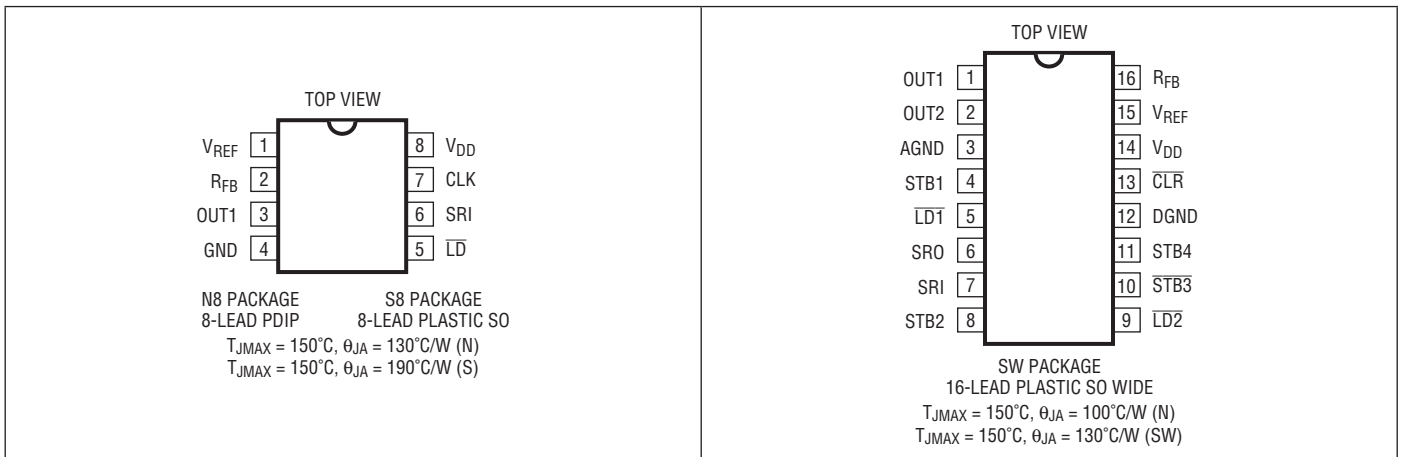
159561fb

LTC1595/LTC1596/LTC1596-1

絶対最大定格 (Note 1)

V_{DD} から AGND.....	-0.5V ~ 7V	V_{OUT1} 、 V_{OUT2} から AGND.....	-0.5V ~ ($V_{DD} + 0.5V$)
V_{DD} から DGND.....	-0.5V ~ 7V	最大接合部温度.....	150°C
AGND から DGND.....	$V_{DD} + 0.5V$	動作温度範囲	
DGND から AGND.....	$V_{DD} + 0.5V$	LTC1595C/LTC1596C/LTC1596-1C.....	0°C ~ 70°C
V_{REF} から AGND、DGND.....	$\pm 25V$	LTC1595I/LTC1596I/LTC1596-1I.....	-40°C ~ 85°C
R_{FB} から AGND、DGND.....	$\pm 25V$	保存温度範囲.....	-65°C ~ 150°C
DGND へのデジタル入力.....	-0.5V ~ ($V_{DD} + 0.5V$)	リード温度 (半田付け、10 秒).....	300°C

ピン配置



発注情報

無鉛仕上げ	テープアンドリール	製品マーキング*	パッケージ	温度範囲
LTC1595ACN8#PBF	LTC1595ACN8#TRPBF	LTC1595ACN8	8-Lead PDIP	0°C to 70°C
LTC1595ACS8#PBF	LTC1595ACS8#TRPBF	1595A	8-Lead Plastic SO	0°C to 70°C
LTC1595BCN8#PBF	LTC1595BCN8#TRPBF	LTC1595BCN8	8-Lead PDIP	0°C to 70°C
LTC1595BCS8#PBF	LTC1595BCS8#TRPBF	1595B	8-Lead Plastic SO	0°C to 70°C
LTC1595CCN8#PBF	LTC1595CCN8#TRPBF	LTC1595CCN8	8-Lead PDIP	0°C to 70°C
LTC1595CCS8#PBF	LTC1595CCS8#TRPBF	1595C	8-Lead Plastic SO	0°C to 70°C
LTC1595AIN8#PBF	LTC1595AIN8#TRPBF	LTC1595AIN8	8-Lead PDIP	-40°C to 85°C
LTC1595AIS8#PBF	LTC1595AIS8#TRPBF	1595AI	8-Lead Plastic SO	-40°C to 85°C
LTC1595BIN8#PBF	LTC1595BIN8#TRPBF	LTC1595BIN8	8-Lead PDIP	-40°C to 85°C
LTC1595BIS8#PBF	LTC1595BIS8#TRPBF	1595BI	8-Lead Plastic SO	-40°C to 85°C
LTC1595CIN8#PBF	LTC1595CIN8#TRPBF	LTC1595CIN8	8-Lead PDIP	-40°C to 85°C
LTC1595CIS8#PBF	LTC1595CIS8#TRPBF	1595CI	8-Lead Plastic SO	-40°C to 85°C
LTC1596ACSW#PBF	LTC1596ACSW#TRPBF	LTC1596ACSW	16-Lead Plastic SO Wide	0°C to 70°C
LTC1596BCSW#PBF	LTC1596BCSW#TRPBF	LTC1596BCSW	16-Lead Plastic SO Wide	0°C to 70°C
LTC1596CCSW#PBF	LTC1596CCSW#TRPBF	LTC1596CCSW	16-Lead Plastic SO Wide	0°C to 70°C
LTC1596AISW#PBF	LTC1596AISW#TRPBF	LTC1596AISW	16-Lead Plastic SO Wide	-40°C to 85°C
LTC1596BISW#PBF	LTC1596BISW#TRPBF	LTC1596BISW	16-Lead Plastic SO Wide	-40°C to 85°C
LTC1596CISW#PBF	LTC1596CISW#TRPBF	LTC1596CISW	16-Lead Plastic SO Wide	-40°C to 85°C
LTC1596-1ACSW#PBF	LTC1596-1ACSW#TRPBF	LTC1596-1ACSW	16-Lead Plastic SO Wide	0°C to 70°C
LTC1596-1BCSW#PBF	LTC1596-1BCSW#TRPBF	LTC1596-1BCSW	16-Lead Plastic SO Wide	0°C to 70°C
LTC1596-1CCSW#PBF	LTC1596-1CCSW#TRPBF	LTC1596-1CCSW	16-Lead Plastic SO Wide	0°C to 70°C
LTC1596-1AISW#PBF	LTC1596-1AISW#TRPBF	LTC1596-1AISW	16-Lead Plastic SO Wide	-40°C to 85°C
LTC1596-1BISW#PBF	LTC1596-1BISW#TRPBF	LTC1596-1BISW	16-Lead Plastic SO Wide	-40°C to 85°C
LTC1596-1CISW#PBF	LTC1596-1CISW#TRPBF	LTC1596-1CISW	16-Lead Plastic SO Wide	-40°C to 85°C

さらに広い動作温度範囲で規定されるデバイスについては、弊社または弊社代理店にお問い合わせください。

非標準の鉛仕上げの製品の詳細については、弊社または弊社代理店にお問い合わせください。

無鉛仕上げの製品マーキングの詳細については、<http://www.linear-tech.co.jp/designtools/leadfree/> をご覧ください。

テープアンドリールの仕様の詳細については、<http://www.linear-tech.co.jp/tapeandreeel/> をご覧ください。

LTC1595/LTC1596/LTC1596-1

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 $T_A = 25^\circ\text{C}$ での値。

注記がない限り、 $V_{DD} = 5V \pm 10\%$ 、 $V_{REF} = 10V$ 、 $V_{OUT1} = V_{OUT2} = \text{AGND} = 0V$ 、 $T_A = T_{MIN} \sim T_{MAX}$ 。

SYMBOL	PARAMETER	CONDITIONS	LTC1595A/96A/96-1A			LTC1595B/96B/96-1B			LTC1595C/96C/96-1C			UNITS
			MIN	TYP	MAX	MIN	TYP	MAX	MIN	TYP	MAX	
Accuracy												
	Resolution		●	16			16		16		Bits	
	Monotonicity		●	16			16		15		Bits	
INL	Integral Nonlinearity	(Note 2) $T_A = 25^\circ\text{C}$ T_{MIN} to T_{MAX}	●		± 0.25 ± 0.35	± 1 ± 1		± 2 ± 2		± 4 ± 4	LSB LSB	
DNL	Differential Nonlinearity	$T_A = 25^\circ\text{C}$ T_{MIN} to T_{MAX}	●		± 0.2 ± 0.2	± 1 ± 1		± 1 ± 1		± 2 ± 2	LSB LSB	
GE	Gain Error	(Note 3) $T_A = 25^\circ\text{C}$ T_{MIN} to T_{MAX}	●		2 3	± 16 ± 16		± 16 ± 32		± 32 ± 32	LSB LSB	

注記がない限り、 $V_{DD} = 5V \pm 10\%$ 、 $V_{REF} = 10V$ 、 $V_{OUT1} = V_{OUT2} = \text{AGND} = 0V$ 、 $T_A = T_{MIN} \sim T_{MAX}$ 。

SYMBOL	PARAMETER	CONDITIONS		MIN	TYP	MAX	UNITS
	Gain Temperature Coefficient	(Note 4) $\Delta \text{Gain} / \Delta \text{Temperature}$	●		1	2	ppm/ $^\circ\text{C}$
$I_{LEAKAGE}$	OUT1 Leakage Current	(Note 5) $T_A = 25^\circ\text{C}$ T_{MIN} to T_{MAX}	●			± 3 ± 15	nA nA
	Zero-Scale Error	$T_A = 25^\circ\text{C}$ T_{MIN} to T_{MAX}	●			± 0.2 ± 1	LSB LSB
PSRR	Power Supply Rejection	$V_{DD} = 5V \pm 10\%$	●		± 1	± 2	LSB/V

Reference Input

SYMBOL	PARAMETER	CONDITIONS		MIN	TYP	MAX	UNITS
R_{REF}	V_{REF} Input Resistance	(Note 6)	●	5	7	10	k Ω

AC Performance

SYMBOL	PARAMETER	CONDITIONS		MIN	TYP	MAX	UNITS
	Output Current Settling Time	(Notes 7, 8)			1		μs
	Mid-Scale Glitch Impulse	Using LT1122 Op Amp, $C_{FEEDBACK} = 33\text{pF}$			1		nV-s
	Digital-to-Analog Glitch Impulse	Full-Scale Transition, $V_{REF} = 0V$, Using LT1122 Op Amp, $C_{FEEDBACK} = 33\text{pF}$			2		nV-s
	Multiplying Feedthrough Error	$V_{REF} = \pm 10V$, 10kHz Sine Wave			1		mV _{P-P}
THD	Total Harmonic Distortion	(Note 9)			108		dB
	Equivalent DAC Thermal Noise Voltage Density	(Note 10) $f = 1\text{kHz}$			11		nV/ $\sqrt{\text{Hz}}$

Analog Outputs (Note 4)

SYMBOL	PARAMETER	CONDITIONS		MIN	TYP	MAX	UNITS
C_{OUT}	Output Capacitance (Note 4)	DAC Register Loaded to All 1s, C_{OUT1}	●		115	130	pF
		DAC Register Loaded to All 0s, C_{OUT1}	●		70	80	pF

Digital Inputs

SYMBOL	PARAMETER	CONDITIONS		MIN	TYP	MAX	UNITS
V_{IH}	Digital Input High Voltage		●	2.4			V
V_{IL}	Digital Input Low Voltage		●			0.8	V
I_{IN}	Digital Input Current		●		0.001	± 1	μA
C_{IN}	Digital Input Capacitance	(Note 4) $V_{IN} = 0V$	●			8	pF

Digital Outputs: SRO (LTC1596/LTC1596-1)

SYMBOL	PARAMETER	CONDITIONS		MIN	TYP	MAX	UNITS
V_{OH}	Digital Output High Voltage	$I_{OH} = 200\mu\text{A}$	●	4			V
V_{OL}	Digital Output Low Voltage	$I_{OL} = 1.6\text{mA}$	●			0.4	V

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 $T_A = 25^\circ\text{C}$ での値。
注記がない限り、 $V_{DD} = 5V \pm 10\%$ 、 $V_{REF} = 10V$ 、 $V_{OUT1} = GND = 0V$ 、 $T_A = T_{MIN} \sim T_{MAX}$ 。

SYMBOL	PARAMETER	CONDITIONS	MIN	TYP	MAX	UNITS
Timing Characteristics (LTC1595)						
t_{DS}	Serial Input to CLK Setup Time		●	30	5	ns
t_{DH}	Serial Input to CLK Hold Time		●	30	5	ns
t_{SRI}	Serial Input Data Pulse Width		●	60		ns
t_{CH}	Clock Pulse Width High		●	60		ns
t_{CL}	Clock Pulse Width Low		●	60		ns
t_{LD}	Load Pulse Width		●	60		ns
t_{ASB}	LSB Clocked into Input Register to DAC Register Load Time		●	0		ns

注記がない限り、 $V_{DD} = 5V \pm 10\%$ 、 $V_{REF} = 10V$ 、 $V_{OUT1} = V_{OUT2} = AGND = 0V$ 、 $T_A = T_{MIN} \sim T_{MAX}$ 。

SYMBOL	PARAMETER	CONDITIONS	MIN	TYP	MAX	UNITS
Timing Characteristics (LTC1596/LTC1596-1)						
t_{DS1}	Serial Input to Strobe Setup Time	STB1 Used as the Strobe	●	30	5	ns
t_{DS2}		STB2 Used as the Strobe	●	20	-5	ns
t_{DS3}		STB3 Used as the Strobe	●	25	0	ns
t_{DS4}		STB4 Used as the Strobe	●	20	-5	ns
t_{DH1}	Serial Input to Strobe Hold Time	STB1 Used as the Strobe	●	30	5	ns
t_{DH2}		STB2 Used as the Strobe	●	40	15	ns
t_{DH3}		STB3 Used as the Strobe	●	35	10	ns
t_{DH4}		STB4 Used as the Strobe	●	40	15	ns
t_{SRI}	Serial Input Data Pulse Width		●	60		ns
t_{STB1} to t_{STB4}	Strobe Pulse Width	(Note 11)	●	60		ns
\overline{t}_{STB1} to \overline{t}_{STB4}	Strobe Pulse Width	(Note 12)	●	60		ns
\overline{t}_{LD1} , \overline{t}_{LD2}	\overline{LD} Pulse Width		●	60		ns
t_{ASB}	LSB Strobed Into Input Register to Load DAC Register Time		●	0		ns
t_{CLR}	Clear Pulse Width		●	100		ns
t_{PD1}	STB1 to SRO Propagation Delay	$C_L = 50\text{pF}$	●	30	150	ns
t_{PD}	STB2, $\overline{STB3}$, STB4 to SRO Propagation Delay	$C_L = 50\text{pF}$	●	30	200	ns

Power Supply

SYMBOL	PARAMETER	CONDITIONS	MIN	TYP	MAX	UNITS	
V_{DD}	Supply Voltage		●	4.5	5	5.5	V
I_{DD}	Supply Current	Digital Inputs = 0V or V_{DD}	●		1.5	10	μA

Note 1: 絶対最大定格に記載された値を超えるストレスはデバイスに永続的の損傷を与える可能性がある。長期にわたって絶対最大定格条件に曝すと、デバイスの信頼性と寿命に悪影響を与える可能性がある。

Note 2: $\pm 1\text{LSB}$ = フルスケールの $\pm 0.0015\%$ = フルスケールの $\pm 15.3\text{ppm}$ 。

Note 3: 内部帰還抵抗を使用する。

Note 4: 設計により保証されているがテストは行われない。

Note 5: DACレジスタにすべて0をロードした状態での I_{OUT1} 。

Note 6: 標準温度係数は $100\text{ppm}/^\circ\text{C}$ 。

Note 7: OUT1 負荷 = 100Ω と 13pF の並列。

Note 8: $\overline{LD1}$ 、 $\overline{LD2}$ 、または \overline{LD} の立下りエッジから測定し、フルスケール変化に対して0.0015%まで。

Note 9: $V_{REF} = 6V_{RMS}$ (1kHz)。DACレジスタにオール1をロード。オペアンプ = LT1007。

Note 10: $e_n = \sqrt{4kTRB}$ から計算。ただし： k = ボルツマン定数 (J/K)、 R = 抵抗 (Ω)、 T = 温度 ($^\circ\text{K}$)、 B = 帯域幅 (Hz)。

Note 11: STB1、STB2、STB4の最小“H”時間。STB3の最小“L”時間。

Note 12: STB1、STB2、STB4の最小“L”時間。 $\overline{STB3}$ の最小“H”時間。

LTC1595/LTC1596/LTC1596-1

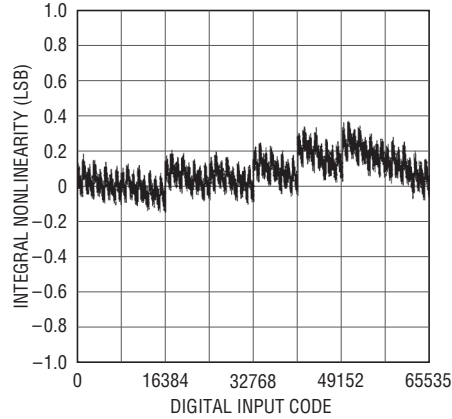
標準的性能特性

ミッドスケールでの
グリッチ・インパルス



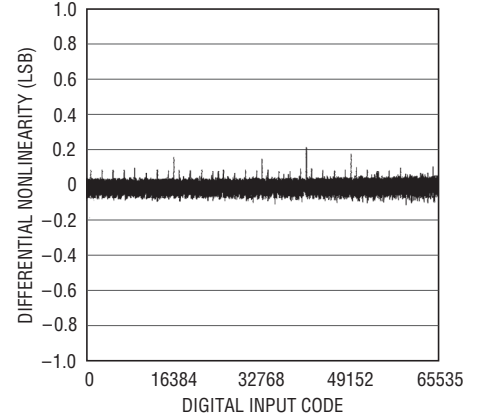
1595/96 G01

積分非直線性 (INL)



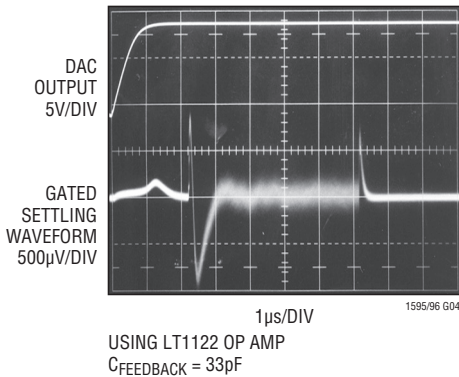
1595/96 G02

微分非直線性 (INL)



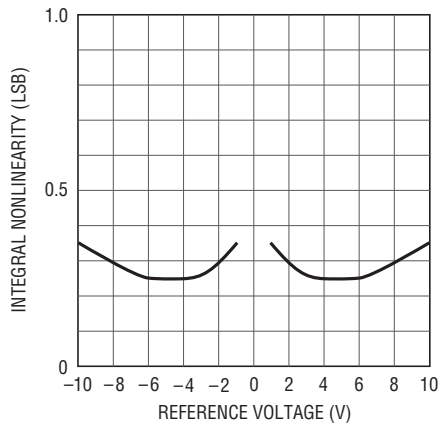
1595/96 G03

フルスケール・セトリング波形



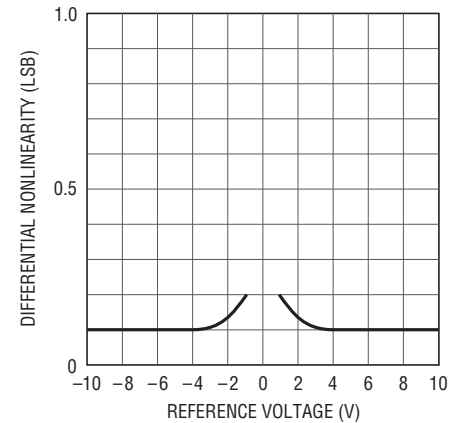
1595/96 G04

積分非直線性とリファレンス電圧



1595/96 G05

微分非直線性とリファレンス電圧



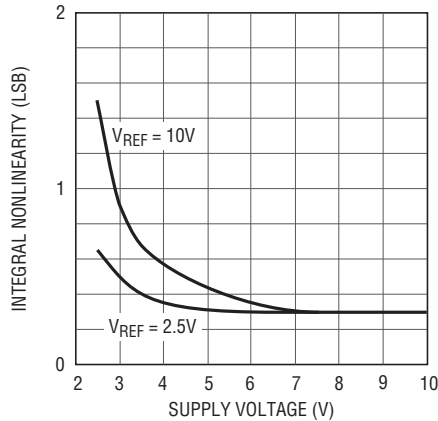
1595/96 G06

乗算モード周波数応答と
デジタル・コード



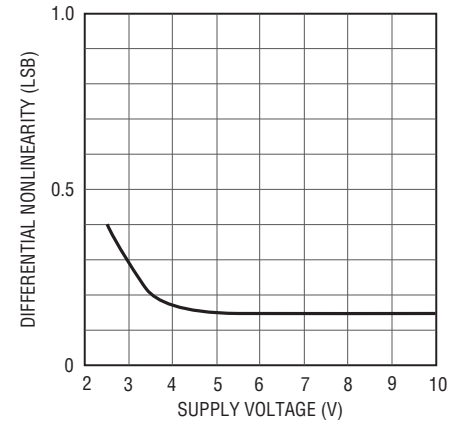
1595/96 G07

積分非直線性と電源電圧



1595/96 G08

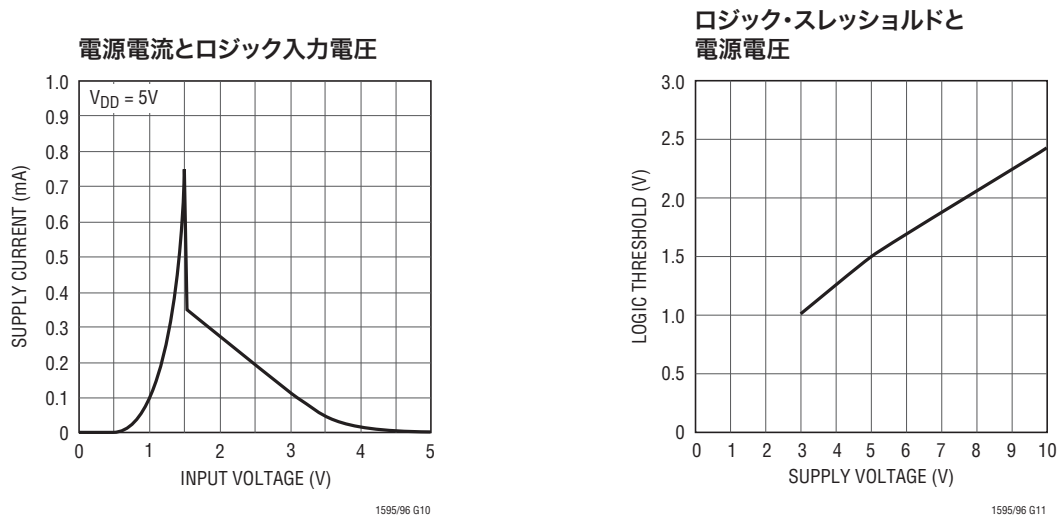
微分非直線性と電源電圧



1595/96 G09

159561fb

標準的性能特性



ピン機能

LTC1595

VREF (ピン1): 基準入力。

RFB (ピン2): 帰還抵抗。通常、電流-電圧コンバータ・オペアンプの出力に接続します。

OUT1 (ピン3): 電流出力ピン。電流-電圧コンバータ・オペアンプの反転入力に接続します。

GND (ピン4): グランド・ピン。

LD (ピン5): シリアル・インタフェース負荷制御入力。LDが“L”になると、シフト・レジスタからDACレジスタにデータがロードされ、DAC出力が更新されます。

SRI (ピン6): シリアル・データ入力。SRIピンのデータはシリアル・クロックの立上りエッジで、シフト・レジスタにラッチされます。データはMSBから先にロードされます。

CLK (ピン7): シリアル・インタフェース・クロック入力。

VDD (ピン8): 正の電源入力。4.5V ≤ VDD ≤ 5.5V。グラウンドへのバイパス・コンデンサが必要です。

LTC1596/LTC1596-1

OUT1 (ピン1): 真の電流出力ピン。電流-電圧コンバータ・オペアンプの反転入力に接続します。

OUT2 (ピン2): コンプリメント電流出力ピン。アナログ・グラウンドに接続します。

AGND (ピン3): アナログ・グラウンド・ピン。

STB1、STB2、STB3、STB4 (ピン4、8、10、11): シリアル・インタフェース・クロック入力。STB1、STB2、STB4は立上りエッジでトリガされる入力です。STB3は立下りエッジでトリガされる入力です(真理値表を参照)。

LD1、LD2 (ピン5、9): シリアル・インタフェース負荷制御入力。LD1とLD2が“L”になると、シフト・レジスタからDACレジスタにデータがロードされ、DAC出力が更新されます(真理値表を参照)。

SRO (ピン6): シフト・レジスタの出力。シリアル・クロックの立上りエッジで有効になります。

SRI (ピン7): シリアル・データ入力。SRIピンのデータはシリアル・クロックの立上りエッジでシフト・レジスタにラッチされます。データはMSBから先にロードされます。

DGND (ピン12): デジタル・グラウンド・ピン。

CLR (ピン13): DAC用クリア・ピン。LTC1596の場合、このピンを“L”にするとDACがゼロ・スケールにクリアされます。LTC1596-1の場合、このピンを“L”にするとDACがミッドスケールにクリアされます。このピンは通常動作では、VDDに接続しなければなりません。

VDD (ピン14): 正の電源入力。4.5V ≤ VDD ≤ 5.5V。グラウンドへのバイパス・コンデンサが必要です。

VREF (ピン15): 基準入力。

RFB (ピン16): 帰還抵抗。通常、電流-電圧コンバータ・オペアンプの出力に接続します。

LTC1595/LTC1596/LTC1596-1

真理値表

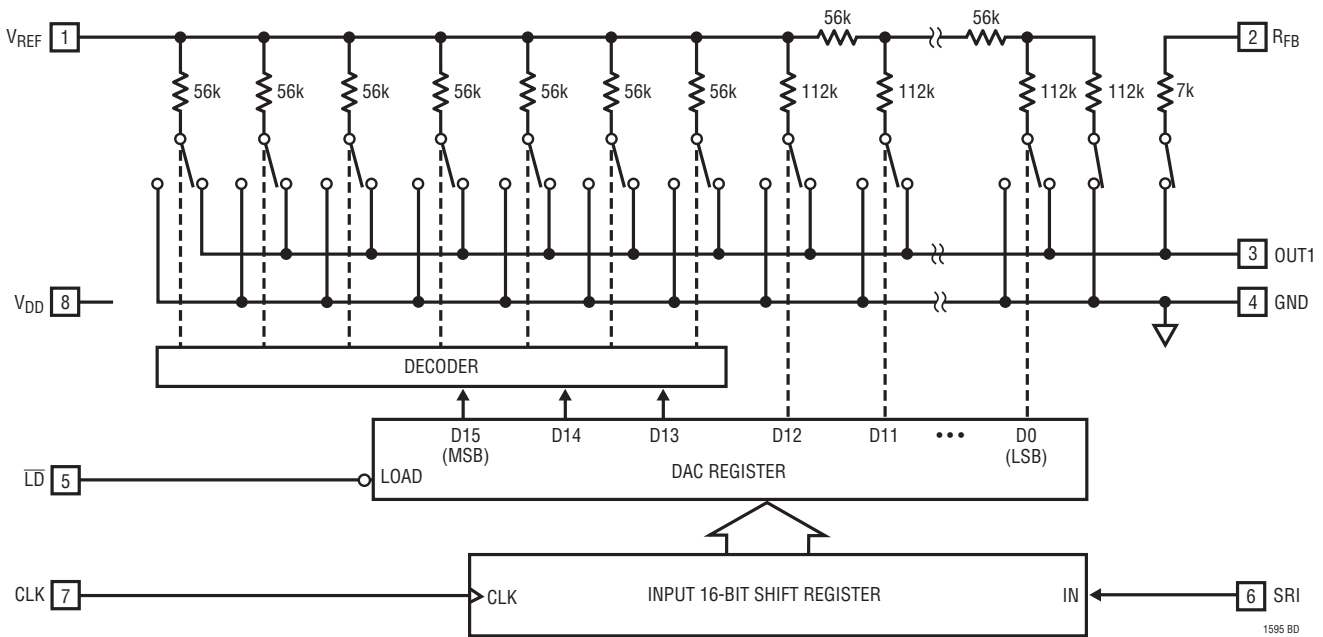
表1. LTC1596/LTC1596-1 入力レジスタ

コントロール入力				入力レジスタおよびSRO動作
STB1	STB2	STB3	STB4	
\uparrow	0	1	0	SRIのシリアル・データ・ビットがMSBを先頭に入力レジスタにロードされる。 16クロック・ビット後にデータ・ビットまたはSRIがSROピンに現れる。
0	\uparrow	1	0	
0	0	\downarrow	0	
0	0	1	\uparrow	
1	X	X	X	入力レジスタ動作なし SRO動作なし
X	1	X	X	
X	X	0	X	
X	X	X	1	

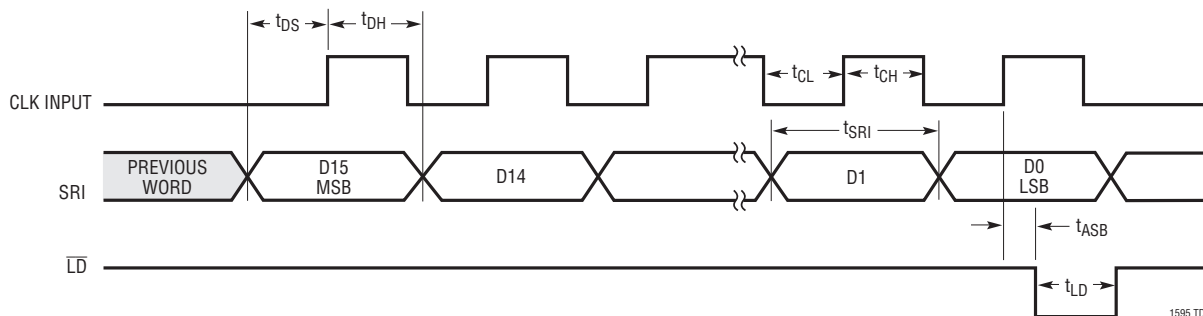
表2. LTC1596/LTC1596-1 DACレジスタ

コントロール入力			DACレジスタ動作
CLR	LD1	LD2	
0	X	X	DACレジスタおよび入力レジスタをオール・ゼロ(LTC1596)またはミッドスケール(LTC1596-1)にリセットする(非同期動作)
1	1	X	DACレジスタ動作なし
1	X	1	DACレジスタ動作なし
1	0	0	DACレジスタに入力レジスタの内容をロードする。

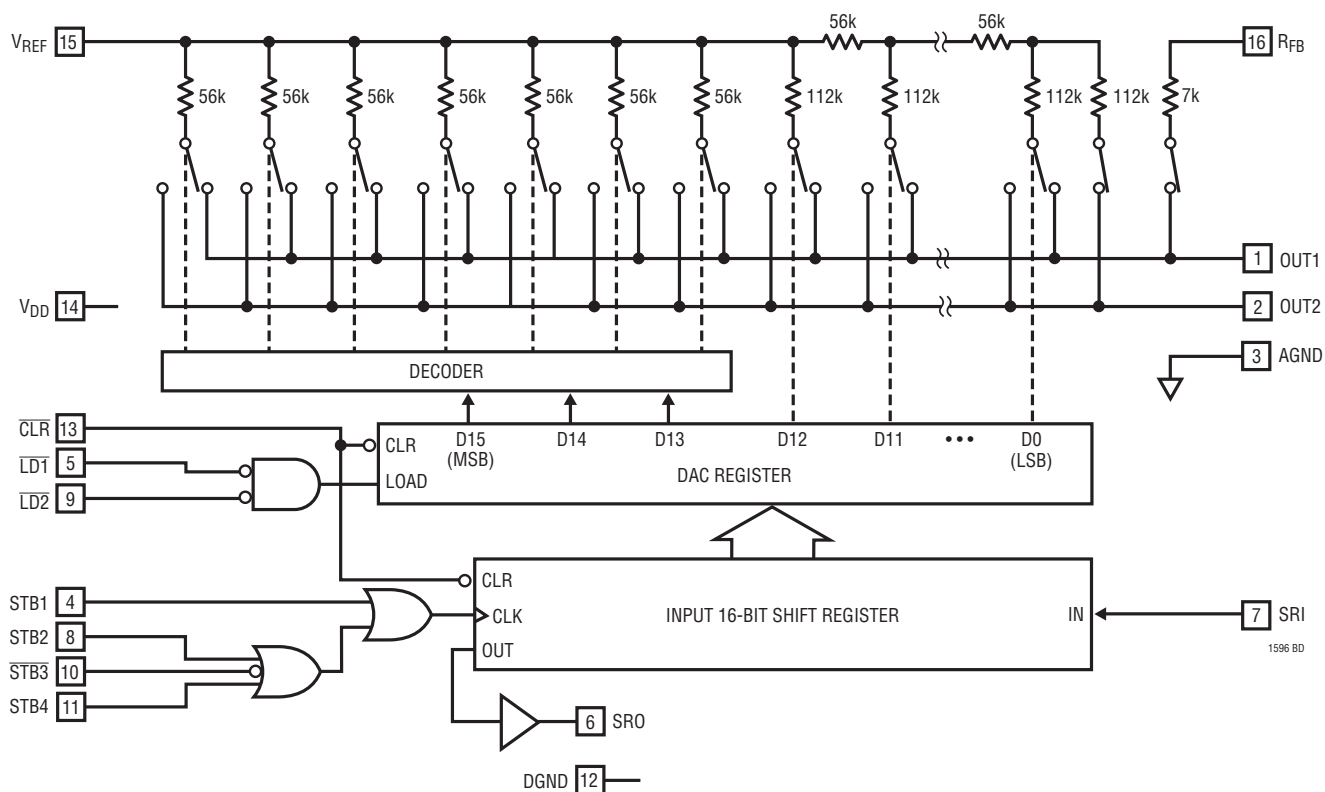
ブロック図 (LTC1595)



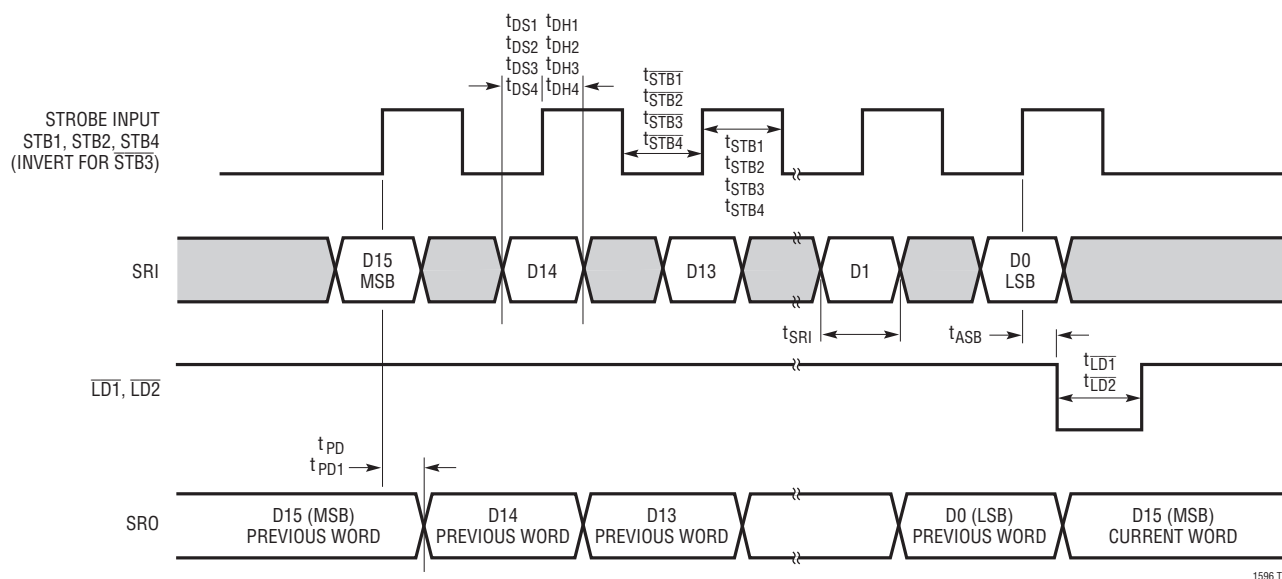
タイミング図 (LTC1595)



ブロック図 (LTC1596/LTC1596-1)



タイミング図 (LTC1596/LTC1596-1)



LTC1595/LTC1596/LTC1596-1

アプリケーション情報

概要

LTC1595/LTC1596はシリアル入力と電流出力を備えた16ビット乗算型DACです。これらのデバイスは高精度R/2Rテクノロジーを駆使して、卓越した直線性と安定性を提供します。これらのデバイスは単一5V電源で動作し、オペアンプを外付けして使用すれば、±10Vの基準入力および電圧出力範囲を提供します。これらのデバイスは0V～10Vの出力範囲にわたって、グリッチ・インパルスを1nV-s以下に低減する独自のグリッチ低減回路を備えています。

シリアルI/O

LTC1595/LTC1596は16ビットのシリアル・ワードを受け入れるSPI/MICROWIREコンパチブル・シリアル・ポートを備えています。データはMSBから先に受け付けられ、ロード・ピンでロードされます。

8ピンのLTC1595は3線インタフェースを備えています。データはCLKピンの立上りエッジでSRIデータ入力にシフトされます。データ転送の終わりにLDピンを“L”にすると、データはDACレジスタにロードされます(LTC1595 タイミング図を参照)。

16ピンのLTC1596はLTC1595と同様に動作可能ですが、ピンが追加されて柔軟性が向上しています。STB1、STB2、STB3、STB4の4本のクロック・ピンがあります。STB1、STB2、STB4は、LTC1595のCLKピンと同様に機能し、立上りエッジでデータを捕捉します。STB3は立下りエッジでデータを捕捉します(真理値表1を参照)。

LTC1596にはLD1とLD2の2本のロード・ピンがあります。データをロードするには、両方のピンを“L”にしなければなりません。これらのピンのうち1本を接地すると、他のピンはLTC1595のLDピンと同様に動作します。非同期クリア入力(CLR)を“L”にすると、LTC1596はゼロ・スケール(LTC1596-1はミッドスケール)にリセットされます(真理値表2を参照)。

LTC1596にはデータ出力ピンSROもあります。このピンは別のDACのSRI入力に接続して、1つの3線インタフェース上で複数のDACをデジジーチェーンすることができます(LTC1596のタイミング図を参照)。

ユニポーラ(2象限乗算)モード($V_{OUT} = 0V \sim -V_{REF}$)

LTC1595/LTC1596は、図1に示すとおり1個のオペアンプを外付けして、2象限乗算動作を行うことができます。固定-10Vリファレンスで、図に示す回路は高精度の0V～10Vユニポーラ出力振幅を与えます。

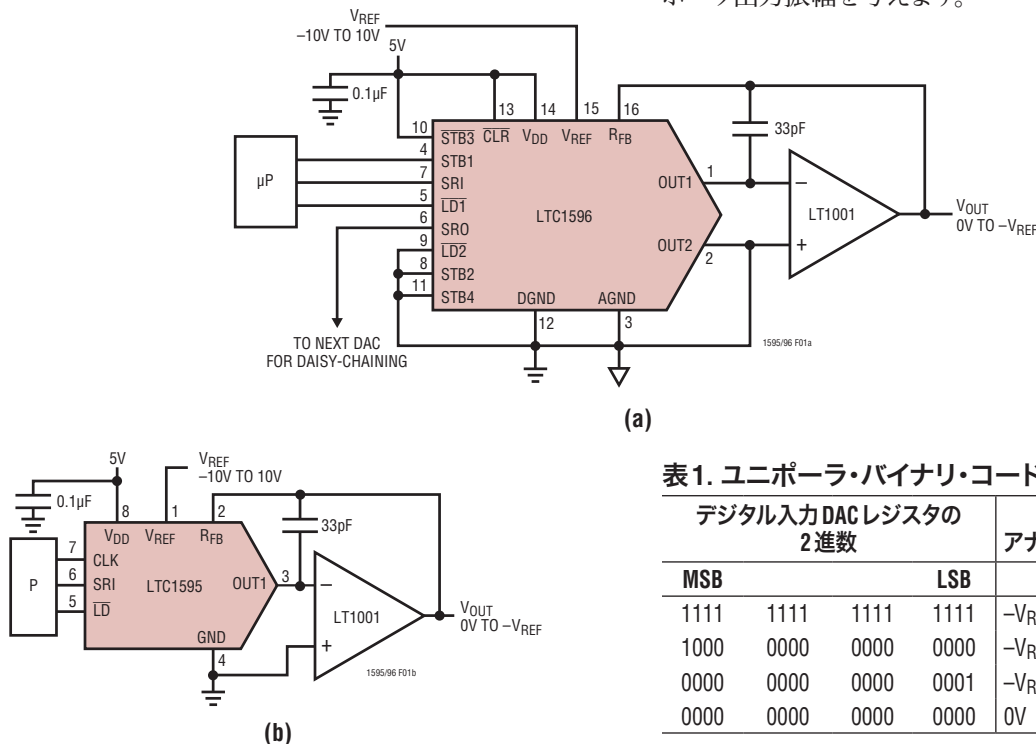


表1. ユニポーラ・バイナリ・コード表

デジタル入力 DACレジスタの2進数				アナログ出力 V_{OUT}
MSB		LSB		
1111	1111	1111	1111	$-V_{REF}$ (65,535/65,536)
1000	0000	0000	0000	$-V_{REF}$ (32,768/65,536) = $-V_{REF}/2$
0000	0000	0000	0001	$-V_{REF}$ (1/65,536)
0000	0000	0000	0000	0V

図1. ユニポーラ動作(2象限乗算) $V_{OUT} = 0V \sim -V_{REF}$

159561fb

アプリケーション情報

バイポーラ(4象限乗算)モード($V_{OUT} = -V_{REF} \sim V_{REF}$)

LTC1595/LTC1596は1個のデュアル・オペアンプと3本の外付け抵抗を接続すれば、図2(最終ページ)に示すような4象限乗算動作を行うことができます。固定10Vリファレンスでは、図に示す回路は高精度の $-10V \sim 10V$ バイポーラ出力振幅を提供します。LTC1596-1を使用すると、パワーオン・リセットが発生し、ピンをクリアしてDACをミッドスケール(バイポーラ・ゼロ)にリセットします。

オペアンプの選択

16ビットLTC1595/LTC1596は非常に精度が高いため、デバイスの卓越した性能を引き出すには、十分考慮してオペアンプを選択しなければなりません。幸いにも、オペアンプ・オフセットに対するINLおよびDNLの感度は、前世代の乗算型DACに比べて大幅に低減されています。

オペアンプ・オフセットは主に出力オフセットと利得に関係し、INLとDNLにはほとんど影響を与えません。たとえば、 $500\mu V$ のオペアンプ・オフセットにより、10Vのフルスケール範囲において約0.55LSB INLの性能低下と0.15LSB DNLの性能低下を引き起こします。オペアンプ・オフセットの主な影響は、ゼ

ロ・スケール誤差がオペアンプ・オフセット分だけ低下し、フルスケール誤差がオペアンプ・オフセットの2倍低下することです。たとえば、同じ $500\mu V$ のオペアンプ・オフセットにより、10Vのフルスケール範囲において3.3LSBのゼロ・スケール誤差と6.5LSBのフルスケール誤差が生じます。

オペアンプの入力バイアス電流(I_{BIAS})は、わずかに $I_{BIAS}(R_{FB}) = I_{BIAS}(R_{REF}) = I_{BIAS}(7k)$ のゼロ・スケール誤差しか生じさせません。表2に、LTC1595/LTC1596で使用するのに適したLTCオペアンプの選択を示します。16ビットDACのセトリング時間およびオペアンプの選択の詳細については、アプリケーション・ノート74「部品および測定の進歩により16ビットDACのセトリング時間を改善」を参照してください。

グラウンド接続

他の高分解能コンバータと同様、クリーンなグラウンド接続が重要です。低インピーダンスのアナログ・グラウンド・プレーンと星状接地を使用してください。 I_{OUT2} (LTC1596)とGND(LTC1595)は、できる限り低い抵抗で、星状グラウンドに接続しなければなりません。

表2. LTC1595 DACでドライブされる各種アンプの16ビット・セトリング時間。LT1468(網掛け)は、全温度にわたって精度を維持しながら最高速のセトリング時間を実現

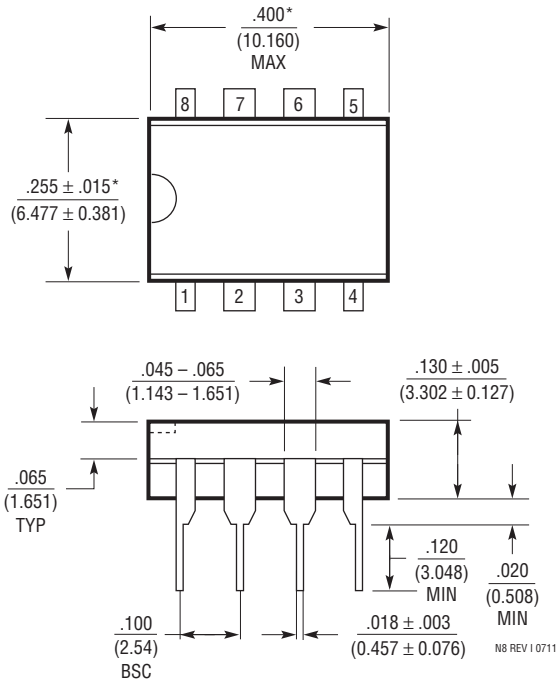
アンプ	控え目なセトリング時間および補償値		注釈
LT1001	120 μs	100pF	Good Low Speed Choice
LT1007	19 μs	100pF	I_B Gives $\approx 1LSB$ Error at 25°C
LT1013	75 μs	150pF	$\approx 1LSB$ Error Due to V_{OS} Over Temperature
LT1077	200 μs	100pF	
LT1097	120 μs	75pF	Good Low Speed Choice
LT1112	120 μs	100pF	Good Low Speed Choice Dual
LT1178	450 μs	100pF	Low Power Dual
LT1468	2.5 μs	30pF	Fastest Settling with 16-Bit Performance

LTC1595/LTC1596/LTC1596-1

パッケージ

最新のパッケージ図面については、<http://www.linear-tech.co.jp/designtools/packaging/> をご覧ください。

N8 パッケージ 8ピンPDIP(細型0.300インチ) (Reference LTC DWG # 05-08-1510 Rev I)



NOTE:

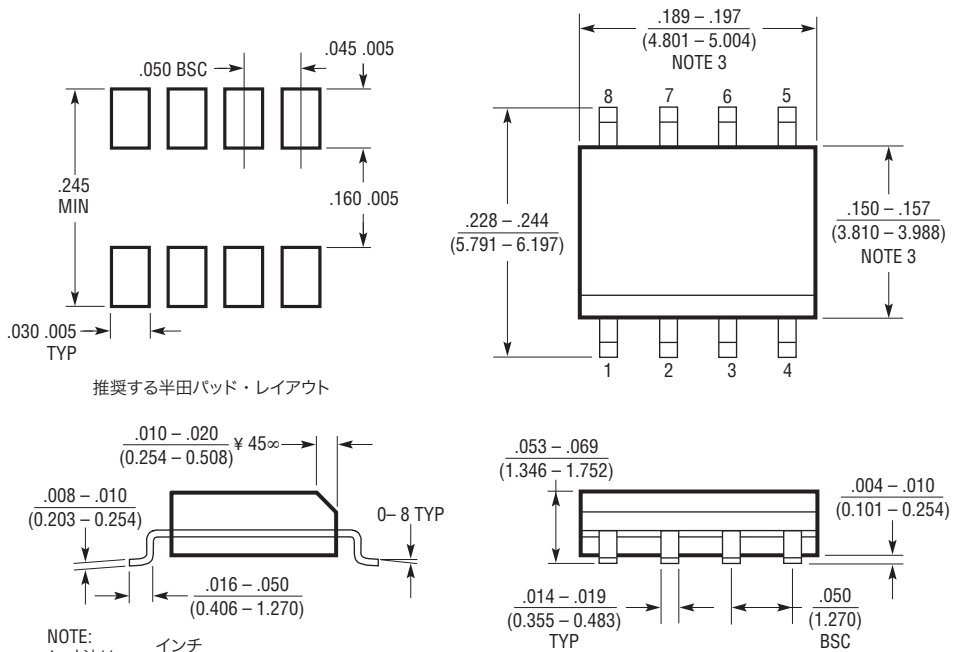
1. 寸法は $\frac{\text{インチ}}{\text{ミリメートル}}$

* これらの寸法にはモールドのバリまたは突出部を含まない
モールドのバリまたは突出部は 0.010 インチ (0.254mm) を超えないこと

パッケージ

最新のパッケージ図面については、<http://www.linear-tech.co.jp/designtools/packaging/> をご覧ください。

S8パッケージ 8ピン・プラスチック・スモール・アウトライン(細型0.150インチ) (Reference LTC DWG # 05-08-1610)



推奨する半田パッド・レイアウト

- NOTE:
1. 寸法は $\frac{\text{インチ}}{\text{(ミリメートル)}}$
 2. 図は実寸とは異なる
 3. これらの寸法にはモールドのバリまたは突出部を含まない
モールドのバリまたは突出部は 0.006 インチ (0.15mm) を超えないこと

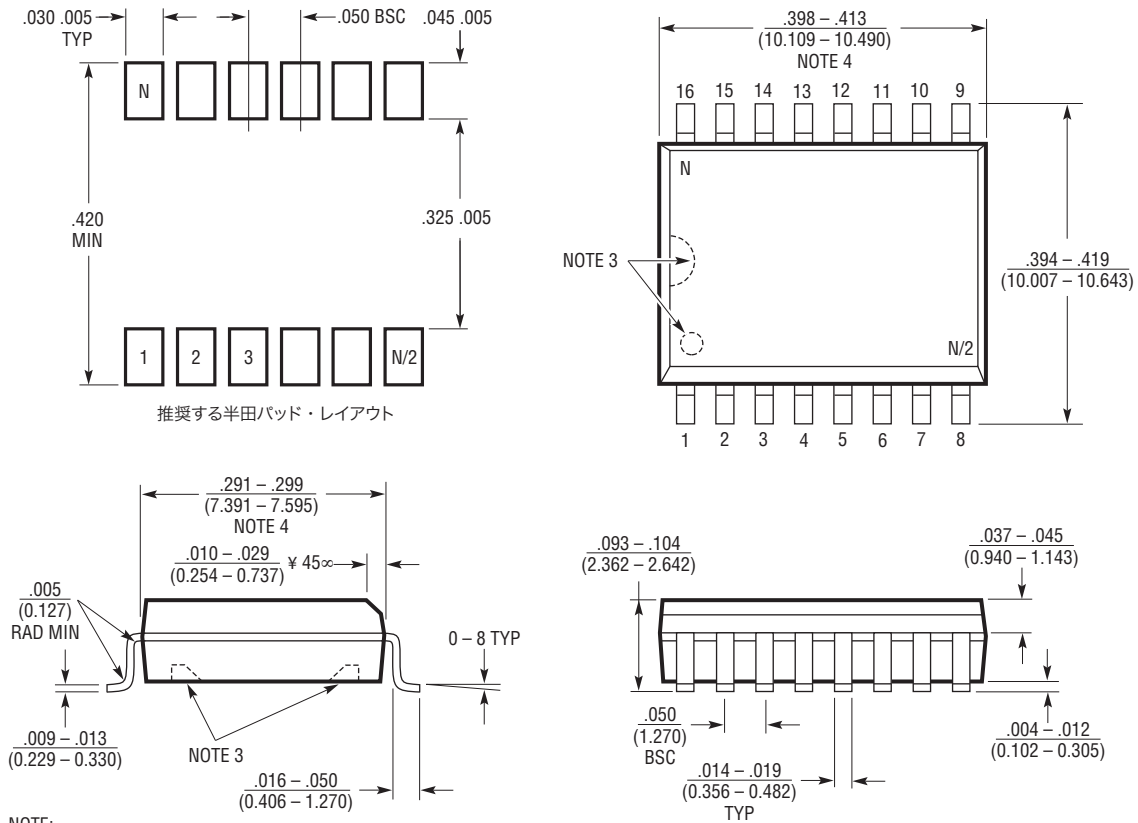
S08 0303

LTC1595/LTC1596/LTC1596-1

パッケージ

最新のパッケージ図面については、<http://www.linear-tech.co.jp/designtools/packaging/> をご覧ください。

SW パッケージ 16ピン・プラスチック・スモール・アウトライン(ワイド型0.300インチ) (Reference LTC DWG # 05-08-1620)



- NOTE:
1. 寸法は $\frac{\text{インチ}}{\text{ミリメートル}}$
 2. 図は実寸とは異なる
 3. ピン 1 の識別、パッケージ上面ノッチとパッケージ底面キャビティは製造時オプション。デバイス出荷時にいずれかのオプションの有 / 無を指定可能
 4. これらの寸法にはモールドのバリまたは突出部を含まない。モールドのバリまたは突出部は 0.006 インチ (0.15mm) を超えないこと

S16 (WIDE) 0502

改訂履歴 (改訂履歴は Rev B から開始)

REV	日付	概要	ページ番号
B	02/12	16ピン PDIP を削除	1、2

LTC1595/LTC1596/LTC1596-1

標準的応用例

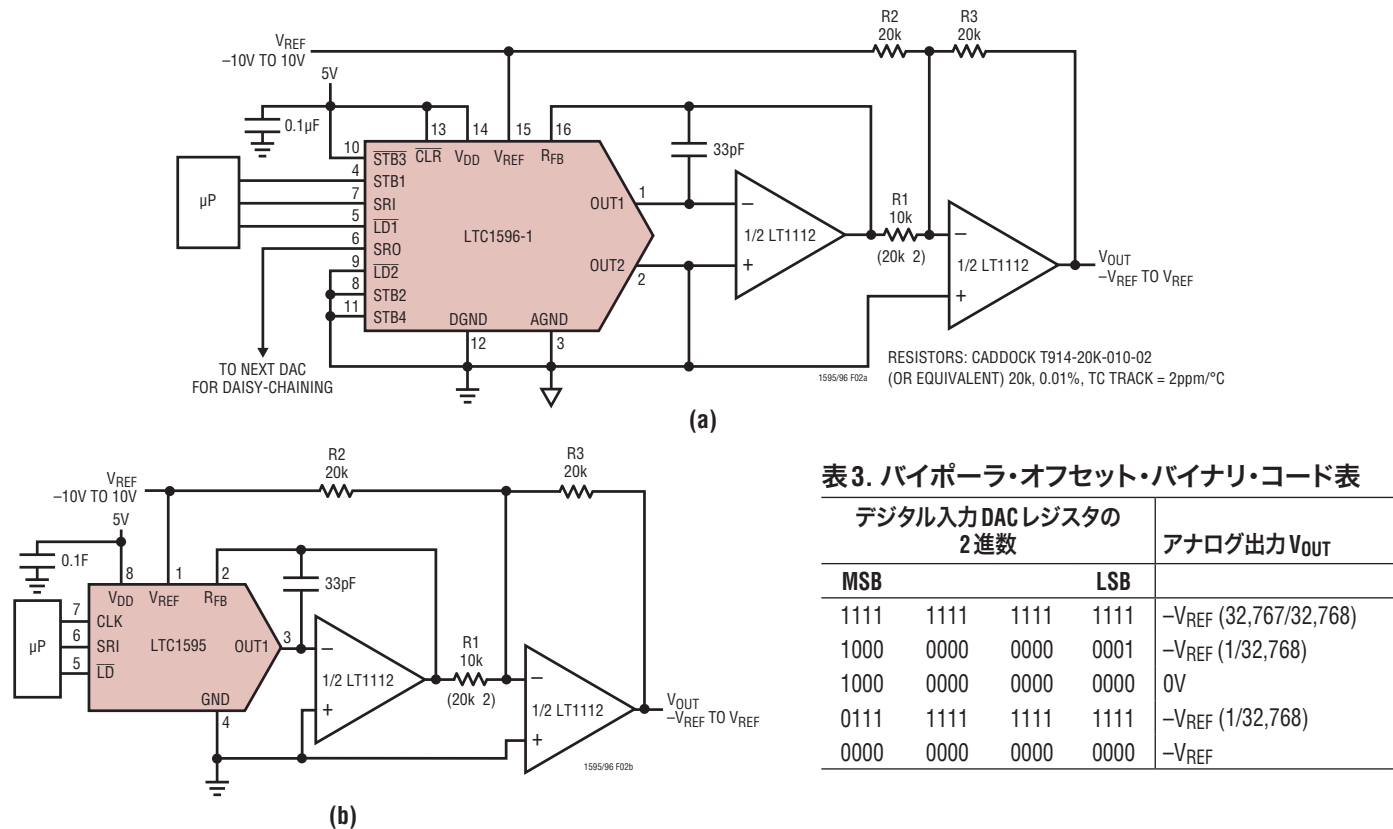


表3. バイポーラ・オフセット・バイナリ・コード表

デジタル入力 DACレジスタの2進数				アナログ出力 V_{OUT}
MSB		LSB		
1111	1111	1111	1111	$-V_{REF}$ (32,767/32,768)
1000	0000	0000	0001	$-V_{REF}$ (1/32,768)
1000	0000	0000	0000	0V
0111	1111	1111	1111	$-V_{REF}$ (1/32,768)
0000	0000	0000	0000	$-V_{REF}$

図2. バイポーラ動作(4象限乗算) $V_{OUT} = -V_{REF} \sim V_{REF}$

関連製品

製品番号	説明	注釈
DAC		
LTC1590	デュアル、シリアルI/O乗算型 I_{OUT} 12ビットDAC	16ピンSOおよびPDIPパッケージ、SPIインタフェース
LTC1597	パラレル16ビット電流出力DAC	低グリッチ、最大INL/DNLは ± 1 LSB
LTC1650	シリアル16ビット電圧出力DAC	低ノイズ、低グリッチのレール・トゥ・レール電圧出力
LTC1658	シリアル14ビット電圧出力DAC	低消費電力、8ピンMSOPレール・トゥ・レール電圧出力
LTC7543/LTC8143/LTC8043	シリアルI/O乗算型 I_{OUT} 12ビットDAC	クリア・ピン、シリアル・データ出力(LTC8143)
ADC		
LTC1418	14ビット、200ksps 5VサンプリングADC	消費電力16mW、シリアル/パラレル出力
LTC1604	16ビット、333kspsサンプリングADC	± 2.5 V入力、SINAD = 90dB、THD = 100dB
LTC1605	単一5V、16ビット、100ksps ADC	低消費電力、 ± 10 V入力
LTC2400	SO-8の24ビット $\Delta\Sigma$ ADC	1ppm(4ppm)オフセット(フルスケール)、内部50Hz/60Hzノッチ
オペアンプ		
LT1001	高精度オペアンプ	低オフセット、低ドリフト
LT1112	デュアル・ローパワー、高精度ピコアンペア入力オペアンプ	低オフセット、低ドリフト
LT1468	90MHz、22V/ μ s、16ビット高精度オペアンプ	高精度、0.0015%へのセトリング時間が 3μ s
リファレンス		
LT1236	高精度リファレンス	超低ドリフト5ppm/°C、高精度0.05%
LT1634	マイクロパワー・リファレンス	超低ドリフト10ppm/°C、高精度0.05%

159561fb