

特長

- V^+ 以上の入力で動作可能
- レール・トゥ・レール入力/出力
- 低消費電力: 1アンプ当たり最大 $230\mu A$
- 利得帯域幅積: 1.2MHz
- スルーレート: 0.4V/μs
- 高出力電流: 25mA最小
- 3V、5V、および±15V電源で仕様を規定
- 18Vまでの逆バッテリ保護
- 電源シーケンスの問題なし
- 高電圧利得: 1500V/mV
- 単一電源入力範囲: -0.4V~44V
- 高CMRR: 98dB
- 位相反転なし
- 14ピンSO、8ピンMSOPおよびDFNパッケージ

アプリケーション

- バッテリまたはソーラー電源システム
ポータブル機器
センサ調整
- 電源電流センス
- バッテリのモニタ
- マイクロパワー・アクティブ・フィルタ
- 4mA~20mAのトランスマッタ

、LT、LTC、LTM、Over-The-Top、Linear TechnologyおよびLinearのロゴはリ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。

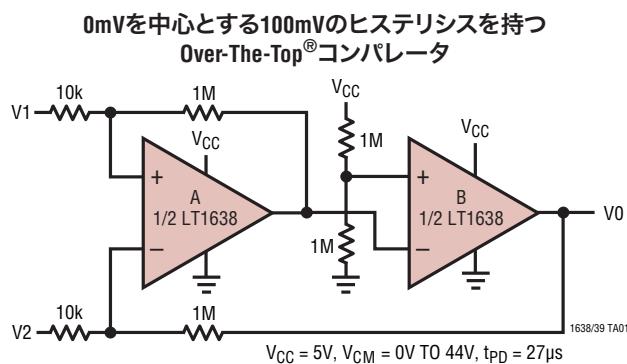
概要

LT[®]1638は低消費電力のデュアル・レール・トゥ・レール入力/出力オペアンプで、標準8ピンPDIPおよびSOパッケージ、そして8ピンMSOPパッケージで供給されます。LT1639は低消費電力のクワッド・レール・トゥ・レール入力/出力オペアンプで、標準14ピンPDIPおよび表面実装パッケージで供給されます。スペースが限られているアプリケーション向けには、LT1638は3mm×3mm×0.8mmデュアル・ファインピッチ・リードレス(DFN)パッケージで供給されます。

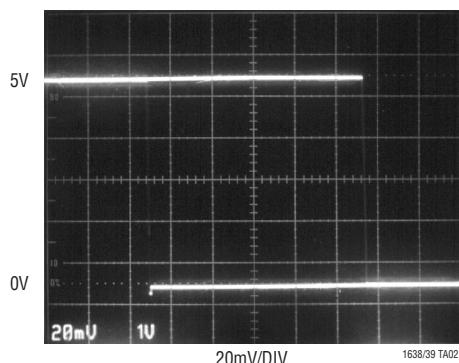
LT1638/LT1639オペアンプは、全電圧が2.5V~44Vの単一電源および両電源で動作し、消費電流は1アンプあたりわずか $170\mu A$ です。これらのアンプは逆電源に対して保護されており、最大18Vの逆電源を印加しても電流を流しません。

LT1638/LT1639の入力範囲には正負両電源が含まれ、一方または両方の入力が V^+ 以上になっても動作可能です。入力には電源電圧に関係なく、44Vの差動電圧および同相電圧を印加できます。入力段は、入力が負電源以下になつても偽出力が発生するのを防止するための、位相反転保護を備えています。また、入力が負電源以下になつたときに過剰な電流が流れないように、入力には保護抵抗が入っています。LT1638/LT1639は、レール・トゥ・レール機能を維持したまま、最大25mAの負荷をドライブ可能です。オプションの出力補償を使用すると、安定したユニティ・ゲイン動作が得られ、最大1000pFまでの容量性負荷をドライブ可能です。

標準的応用例



出力電圧と入力電圧



1638/39 TA02

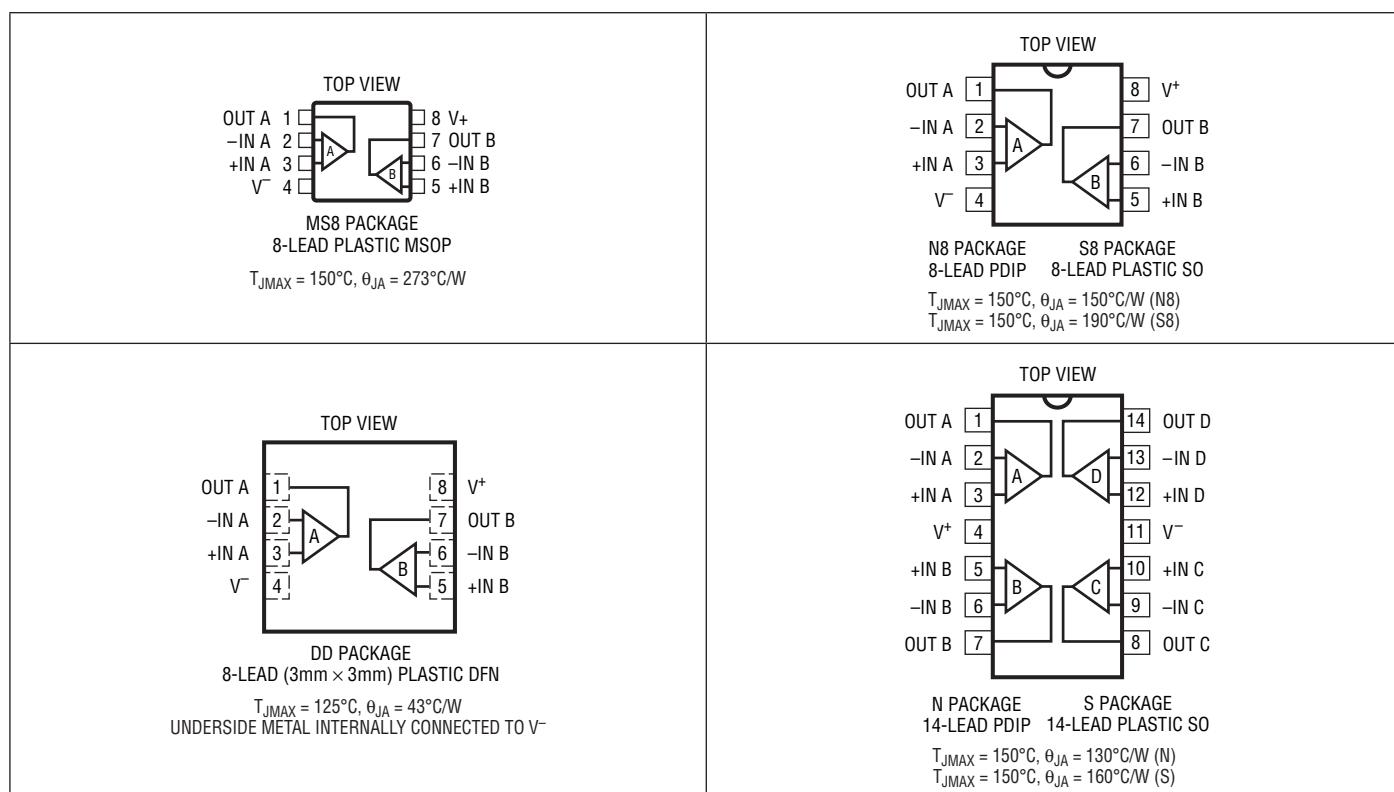
LT1638/LT1639

絶対最大定格 (Note 1)

全電源電圧($V^+ \sim V^-$)	44V
入力差動電圧	44V
入力電流	$\pm 25\text{mA}$
出力短絡時間 (Note 2)	連続
動作温度範囲 (Note 3)	
LT1638C/LT1639C	-40°C~85°C
LT1638I/LT1639I	-40°C~85°C
LT1638H/LT1639H	-40°C~125°C

規定温度範囲 (Note 4)	
LT1638C/LT1639C	-40°C~85°C
LT1638I/LT1639I	-40°C~85°C
LT1638H/LT1639H	-40°C~125°C
接合部温度	150°C
DDパッケージ	125°C
保存温度範囲	-65°C~150°C
DDパッケージ	-65°C~125°C
リード温度(半田付け、10秒)	300°C

ピン配置



発注情報

鉛フリー仕様	テープアンドリール	製品マーキング*	パッケージ	規定温度範囲
LT1638CMS8#PBF	LT1638CMS8#TRPBF	LTCY	8-Lead Plastic MSOP	-40°C to 85°C
LT1638IMS8#PBF	LT1638IMS8#TRPBF	LTCY	8-Lead Plastic MSOP	-40°C to 85°C
LT1638CDD#PBF	LT1638CDD#TRPBF	LAAL	8-Lead (3mm × 3mm) Plastic DFN	-40°C to 85°C
LT1638IDD#PBF	LT1638IDD#TRPBF	LAAL	8-Lead (3mm × 3mm) Plastic DFN	-40°C to 85°C
LT1638CN8#PBF	LT1638CN8#TRPBF	LT1638CN8	8-Lead PDIP	-40°C to 85°C
LT1638IN8#PBF	LT1638IN8#TRPBF	LT1638IN8	8-Lead PDIP	-40°C to 85°C
LT1638CS8#PBF	LT1638CS8#TRPBF	1638	8-Lead Plastic SO	-40°C to 85°C
LT1638IS8#PBF	LT1638IS8#TRPBF	1638I	8-Lead Plastic SO	-40°C to 85°C
LT1638HS8#PBF	LT1638HS8#TRPBF	1638H	8-Lead Plastic SO	-40°C to 125°C
LT1639CN#PBF	LT1639CN#TRPBF	LT1639CN	14-Lead PDIP	-40°C to 85°C
LT1639IN#PBF	LT1639IN#TRPBF	LT1639IN	14-Lead PDIP	-40°C to 85°C
LT1639CS#PBF	LT1639CS#TRPBF	LT1639CS	14-Lead Plastic SO	-40°C to 85°C
LT1639IS#PBF	LT1639IS#TRPBF	LT1639IS	14-Lead Plastic SO	-40°C to 85°C
LT1639HS#PBF	LT1639HS#TRPBF	LT1639HS	14-Lead Plastic SO	-40°C to 125°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。 *温度グレードは出荷時のコンテナのラベルで識別されます。
非標準の鉛ベース仕様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。

鉛フリー仕様の製品マーキングの詳細については、<http://www.linear-tech.co.jp/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/tapeandreel/> をご覧ください。

電気的特性

●は規定温度範囲で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、 $V_S = 3V, 0V; V_S = 5V, 0V; V_{CM} = V_{OUT}$ = 電源電圧の半分。(Note 4)

SYMBOL	PARAMETER	CONDITIONS	LT1638C/LT1639C, LT1638I/LT1639I			UNITS
			MIN	TYP	MAX	
V_{OS}	Input Offset Voltage	LT1638 N, S Packages $0^\circ\text{C} \leq T_A \leq 70^\circ\text{C}$ $-40^\circ\text{C} \leq T_A \leq 85^\circ\text{C}$	200 ● ●	600 850 950	μV μV μV	
		LT1639 N, S Packages $0^\circ\text{C} \leq T_A \leq 70^\circ\text{C}$ $-40^\circ\text{C} \leq T_A \leq 85^\circ\text{C}$	300 ● ●	700 950 1050	μV μV μV	
		LT1638 MS8 Package $0^\circ\text{C} \leq T_A \leq 70^\circ\text{C}$ $-40^\circ\text{C} \leq T_A \leq 85^\circ\text{C}$	350 ● ●	900 1150 1450	μV μV μV	
		LT1638 DD Package $0^\circ\text{C} \leq T_A \leq 70^\circ\text{C}$ $-40^\circ\text{C} \leq T_A \leq 85^\circ\text{C}$	400 ● ●	1100 1350 1450	μV μV μV	
I_{OS}	Input Offset Voltage Drift (Note 9)	LT1638/LT1639 N, S Packages LT1638MS8, LT1638DD	2 ● ●	6 2.5	$\mu\text{V}/^\circ\text{C}$ $\mu\text{V}/^\circ\text{C}$	
		$V_{CM} = 44\text{V}$ (Note 5)	1 ● ●	6 2.5	nA μA	
I_B	Input Bias Current	$V_{CM} = 44\text{V}$ (Note 5) $V_S = 0\text{V}$	20 ● ●	50 8 30 0.1	nA μA nA	
e_n	Input Noise Voltage	0.1Hz to 10Hz		1	$\mu\text{V}_{\text{P-P}}$	
		$f = 1\text{kHz}$		20	$\text{nV}/\sqrt{\text{Hz}}$	
i_n	Input Noise Current Density	$f = 1\text{kHz}$		0.3	$\text{pA}/\sqrt{\text{Hz}}$	
R_{IN}	Input Resistance	Differential Common Mode, $V_{CM} = 0\text{V}$ to 44V	1 1.4	2.5 5.5	$\text{M}\Omega$ $\text{M}\Omega$	
C_{IN}	Input Capacitance			5	pF	
A_{VOL}	Large-Signal Voltage Gain	$V_S = 3\text{V}, V_0 = 500\text{mV}$ to $2.5\text{V}, R_L = 10\text{k}\Omega$ $0^\circ\text{C} \leq T_A \leq 70^\circ\text{C}$ $-40^\circ\text{C} \leq T_A \leq 85^\circ\text{C}$	200 ● ● 100	1500	V/mV V/mV V/mV	
		$V_S = 5\text{V}, V_0 = 500\text{mV}$ to $4.5\text{V}, R_L = 10\text{k}\Omega$ $0^\circ\text{C} \leq T_A \leq 70^\circ\text{C}$ $-40^\circ\text{C} \leq T_A \leq 85^\circ\text{C}$	400 ● ● 250 ● ● 200	1500	V/mV V/mV V/mV	
V_{OL}	Output Voltage Swing Low	$V_S = 3\text{V}$, No Load $V_S = 3\text{V}, I_{SINK} = 5\text{mA}$	3 ● ● 250	8 450	mV mV	
		$V_S = 5\text{V}$, No Load $V_S = 5\text{V}, I_{SINK} = 10\text{mA}$	3 ● ● 500	8 700	mV mV	
V_{OH}	Output Voltage Swing High	$V_S = 3\text{V}$, No Load $V_S = 3\text{V}, I_{SOURCE} = 5\text{mA}$	2.94 ● ● 2.25	2.98 2.40	V V	
		$V_S = 5\text{V}$, No Load $V_S = 5\text{V}, I_{SOURCE} = 10\text{mA}$	4.94 ● ● 3.8	4.98 4.0	V V	
I_{SC}	Short-Circuit Current (Note 2)	$V_S = 3\text{V}$, Short to GND $V_S = 3\text{V}$, Short to V_{CC}	10 15	15 25	mA mA	
		$V_S = 5\text{V}$, Short to GND $V_S = 5\text{V}$, Short to V_{CC}	15 15	20 25	mA mA	

電気的特性

●は規定温度範囲で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、 $V_S = 3\text{V}, 0\text{V}; V_S = 5\text{V}, 0\text{V}; V_{CM} = V_{OUT} = \text{電源電圧の半分}$ 。(Note 4)

SYMBOL	PARAMETER	CONDITIONS	LT1638C/LT1639C, LT1638I/LT1639I			UNITS
			MIN	TYP	MAX	
PSRR	Power Supply Rejection Ratio	$V_S = 3\text{V}$ to 12.5V , $V_{CM} = V_0 = 1\text{V}$	●	90	100	dB
	Reverse Supply Voltage	$I_S = -100\mu\text{A}$ per Amplifier	●	18	27	V
	Minimum Operating Supply Voltage		●	2.4	2.7	V
I_S	Supply Current per Amplifier (Note 6)		●	170	230 275	μA μA
GBW	Gain Bandwidth Product (Note 5)	$f = 5\text{kHz}$ $0^\circ\text{C} \leq T_A \leq 70^\circ\text{C}$ $-40^\circ\text{C} \leq T_A \leq 85^\circ\text{C}$	● ●	650 550 500	1075	kHz kHz kHz
SR	Slew Rate (Note 7)	$A_V = -1, R_L = \infty$ $0^\circ\text{C} \leq T_A \leq 70^\circ\text{C}$ $-40^\circ\text{C} \leq T_A \leq 85^\circ\text{C}$	● ●	0.210 0.185 0.170	0.38	V/ μs V/ μs V/ μs

●は規定温度範囲で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、 $V_S = \pm 15\text{V}$, $V_{CM} = 0\text{V}$, $V_{OUT} = 0\text{V}$ 。(Note 4)

SYMBOL	PARAMETER	CONDITIONS	LT1638C/LT1639C, LT1638I/LT1639I			UNITS
			MIN	TYP	MAX	
V_{OS}	Input Offset Voltage	LT1638 N, S Packages $0^\circ\text{C} \leq T_A \leq 70^\circ\text{C}$ $-40^\circ\text{C} \leq T_A \leq 85^\circ\text{C}$	● ●	250 1000 1100	800 μV μV	μV
		LT1639 N, S Packages $0^\circ\text{C} \leq T_A \leq 70^\circ\text{C}$ $-40^\circ\text{C} \leq T_A \leq 85^\circ\text{C}$	● ●	350 1100 1200	900 μV μV	μV
		LT1638 MS8 Package $0^\circ\text{C} \leq T_A \leq 70^\circ\text{C}$ $-40^\circ\text{C} \leq T_A \leq 85^\circ\text{C}$	● ●	400 1250 1550	1050 μV μV	μV
		LT1638 DDPackage $0^\circ\text{C} \leq T_A \leq 70^\circ\text{C}$ $-40^\circ\text{C} \leq T_A \leq 85^\circ\text{C}$	● ●	450 1450 1550	1250 μV μV	μV
	Input Offset Voltage Drift (Note 9)	LT1638/LT1639 N, S Packages LT1638MS8, LT1638DD	● ●	2 2.5	6 7	$\mu\text{V}/^\circ\text{C}$ $\mu\text{V}/^\circ\text{C}$
I_{OS}	Input Offset Current		●	1	6	nA
I_B	Input Bias Current		●	20	50	nA
	Input Noise Voltage	0.1Hz to 10Hz			1	$\mu\text{V}_{\text{P-P}}$
e_n	Input Noise Voltage Density	$f = 1\text{kHz}$			20	$\text{nV}/\sqrt{\text{Hz}}$
i_n	Input Noise Current Density	$f = 1\text{kHz}$			0.3	$\text{pA}/\sqrt{\text{Hz}}$
R_{IN}	Input Resistance	Differential Common Mode, $V_{CM} = -15\text{V}$ to 14V		1 500	2.5 $\text{M}\Omega$	$\text{M}\Omega$
C_{IN}	Input Capacitance				4.5	pF
	Input Voltage Range		●	-15	29	V
CMRR	Common Mode Rejection Ratio	$V_{CM} = -15\text{V}$ to 29V	●	80	88	dB
A_{VOL}	Large-Signal Voltage Gain	$V_0 = \pm 14\text{V}$, $R_L = 10\text{k}\Omega$ $0^\circ\text{C} \leq T_A \leq 70^\circ\text{C}$ $-40^\circ\text{C} \leq T_A \leq 85^\circ\text{C}$	● ● ●	200 125 100	500	V/mV V/mV V/mV
V_0	Output Voltage Swing	No Load $I_{OUT} = \pm 10\text{mA}$	● ●	± 14.9 ± 13.7	± 14.95 ± 14.0	V V

LT1638/LT1639

電気的特性

●は規定温度範囲で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、 $V_S = \pm 15\text{V}$ 、 $V_{CM} = 0\text{V}$ 、 $V_{OUT} = 0\text{V}$ 。(Note 4)

SYMBOL	PARAMETER	CONDITIONS	LT1638C/LT1639C, LT1638I/LT1639I			UNITS
			MIN	TYP	MAX	
I_{SC}	Short-Circuit Current (Note 2)	Short to GND $0^\circ\text{C} \leq T_A \leq 70^\circ\text{C}$ $-40^\circ\text{C} \leq T_A \leq 85^\circ\text{C}$	● ●	25 20 15	40	mA mA mA
PSRR	Power Supply Rejection Ratio	$V_S = \pm 1.5\text{V}$ to $\pm 22\text{V}$	●	90	100	dB
I_s	Supply Current per Amplifier		●	205	280 350	μA μA
GBW	Gain Bandwidth Product	$f = 5\text{kHz}$ $0^\circ\text{C} \leq T_A \leq 70^\circ\text{C}$ $-40^\circ\text{C} \leq T_A \leq 85^\circ\text{C}$	● ●	750 650 600	1200	kHz kHz kHz
SR	Slew Rate	$A_V = -1$, $R_L = \infty$, $V_0 = \pm 10\text{V}$ $0^\circ\text{C} \leq T_A \leq 70^\circ\text{C}$ $-40^\circ\text{C} \leq T_A \leq 85^\circ\text{C}$	● ●	0.225 0.2 0.18	0.4	$\text{V}/\mu\text{s}$ $\text{V}/\mu\text{s}$ $\text{V}/\mu\text{s}$

●は $-40^\circ\text{C} \leq T_A \leq 125^\circ\text{C}$ の全動作温度範囲での規格値を意味する。

注記がない限り、 $V_S = 3\text{V}, 0\text{V}$; $V_S = 5\text{V}, 0\text{V}$; $V_{CM} = V_{OUT} =$ 電源電圧の半分。(Note 4)

SYMBOL	PARAMETER	CONDITIONS	LT1638H/LT1639H			UNITS
			MIN	TYP	MAX	
V_{OS}	Input Offset Voltage	$V_{CM} = 44\text{V}$ (Note 5)	●	200	650 3	μV mV
		$V_{CM} = 44\text{V}$ (Note 5)	●	300	750 3.2	μV mV
	Input Offset Voltage Drift (Note 9)		●	15		$\mu\text{V}/^\circ\text{C}$
I_{OS}	Input Offset Current		● ●	15 10		nA μA
I_B	Input Bias Current		● ●	150 100		nA μA
	Input Voltage Range		●	0.3	44	V
CMRR	Common Mode Rejection Ratio	$V_{CM} = 0.3\text{V}$ to $V_{CC} - 1\text{V}$ $V_{CM} = 0.3\text{V}$ to 44V	● ●	76 72		dB dB
A_{VOL}	Large-Signal Voltage Gain	$V_S = 3\text{V}$, $V_0 = 500\text{mV}$ to 2.5V , $R_L = 10\text{k}\Omega$	●	200	1500	V/mV V/mV
		$V_S = 5\text{V}$, $V_0 = 500\text{mV}$ to 4.5V , $R_L = 10\text{k}\Omega$	●	400 35	1500	V/mV V/mV
V_{OL}	Output Voltage Swing Low	No Load $I_{SINK} = 5\text{mA}$ $V_S = 5\text{V}$, $I_{SINK} = 10\text{mA}$	● ● ●	15 900 1500		mV mV mV
V_{OH}	Output Voltage Swing High	$V_S = 3\text{V}$, No Load $V_S = 3\text{V}$, $I_{SOURCE} = 5\text{mA}$	● ●	2.9 2		V V
		$V_S = 5\text{V}$, No Load $V_S = 5\text{V}$, $I_{SOURCE} = 10\text{mA}$	● ●	4.9 3.5		V V
PSRR	Power Supply Rejection Ratio	$V_S = 3\text{V}$ to 12.5V , $V_{CM} = V_0 = 1\text{V}$	●	80		dB
	Minimum Supply Voltage		●	2.7		V
	Reverse Supply Voltage	$I_S = -100\mu\text{A}$	●	18		V
I_s	Supply Current (Note 6)		●	170 230 450		μA μA
GBW	Gain Bandwidth Product (Note 5)	$f = 5\text{kHz}$	●	650 350	1075	kHz kHz
SR	Slew Rate (Note 7)	$A_V = -1$, $R_L = \infty$	●	0.21 0.1	0.38	$\text{V}/\mu\text{s}$ $\text{V}/\mu\text{s}$

16389fg

電気的特性

●は $-40^{\circ}\text{C} \leq T_A \leq 125^{\circ}\text{C}$ の全動作温度範囲で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、 $V_S = \pm 15\text{V}$ 、 $V_{CM} = 0\text{V}$ 、 $V_{OUT} = 0\text{V}$ 、 $V_{SHDN} = V^-$ 。(Note 4)

SYMBOL	PARAMETER	CONDITIONS	LT1638H/LT1639H			UNITS
			MIN	TYP	MAX	
V_{OS}	Input Offset Voltage	LT1638S8	●	250	850	μV
		LT1639S		350	950	μV
	Input Offset Voltage Drift (Note 9)		●	15		$\mu\text{V}/^{\circ}\text{C}$
I_{OS}	Input Offset Current		●	25		nA
I_B	Input Bias Current		●	250		nA
CMRR	Common Mode Rejection Ratio	$V_{CM} = -14.7\text{V}$ to 29V	●	72		dB
A_{VOL}	Large-Signal Voltage Gain	$V_O = \pm 14\text{V}$, $R_L = 10\text{k}$	●	200 15	500	V/mV V/mV
V_0	Output Voltage Swing	No Load	●	± 14.8		V
		$I_{OUT} = \pm 5\text{mA}$	●	± 14		V
		$I_{OUT} = \pm 10\text{mA}$	●	± 13.4		V
PSRR	Power Supply Rejection Ratio	$V_S = \pm 1.5\text{V}$ to $\pm 22\text{V}$	●	84		dB
	Minimum Supply Voltage		●	± 1.35		V
I_S	Supply Current		●	205 550	280 550	μA μA
GBW	Gain Bandwidth Product	$f = 5\text{kHz}$	●	750 400	1200	kHz kHz
SR	Slew Rate	$A_V = -1$, $R_L = \infty$, $V_O = \pm 10\text{V}$,	●	0.225	0.4	$\text{V}/\mu\text{s}$
		Measured at $V_O = \pm 5\text{V}$		0.1		$\text{V}/\mu\text{s}$

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:接合部温度を絶対最大定格以下に抑えるために、ヒートシンクが必要な場合がある。これは電源電圧および短絡したアンプ数によって決まる。

Note 3:LT1638C/LT1639CとLT1638I/LT1639Iは -40°C ~ 85°C の動作温度範囲で機能することが保証されている。LT1638H/LT1639Hは -40°C ~ 125°C の動作温度範囲で機能することが保証されている。

Note 4:LT1638C/LT1639Cは 0°C ~ 70°C の温度範囲で仕様性能に適合することが保証されている。また、LT1638C/LT1639Cは -40°C ~ 85°C の温度範囲で性能仕様に適合するように設計され、特性が定められ、適合することが見込まれているが、これらの温度ではテストされないし、QAサンプリングも行われない。LT1638I/LT1639Iは -40°C ~ 85°C の温度範囲で仕様性能に適合することが保証されている。LT1638H/LT1639Hは -40°C ~ 125°C の温度範囲で仕様性能に適合することが保証されている。

Note 5: $V_S = 5\text{V}$ のリミットは $V_S = 3\text{V}$ および $V_S = \pm 15\text{V}$ あるいは $V_S = \pm 22\text{V}$ でのテストの相関により保証されている。

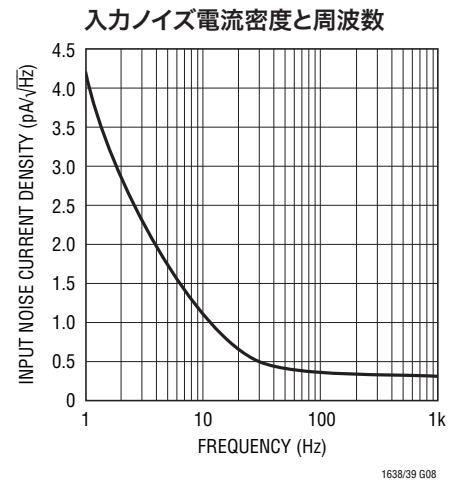
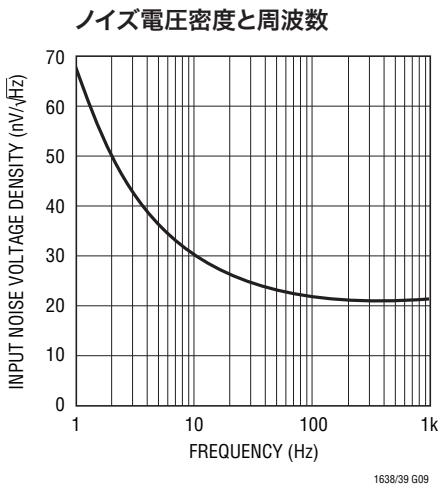
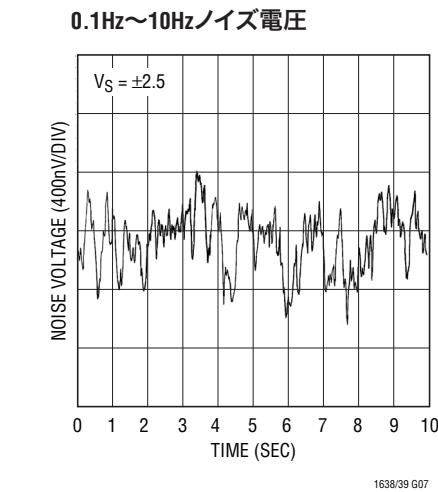
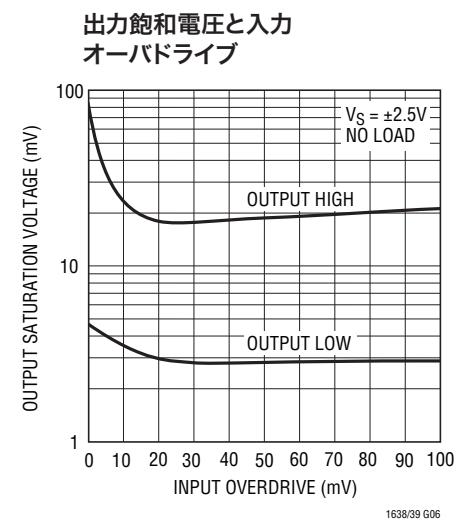
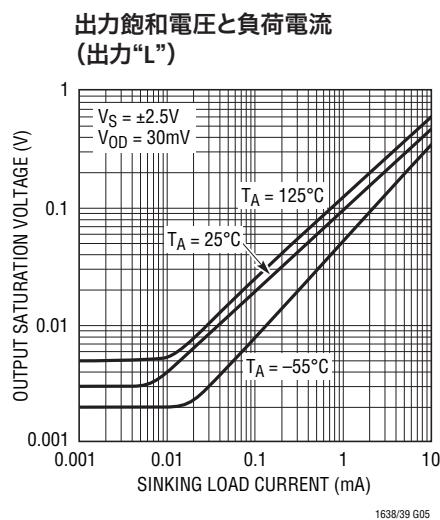
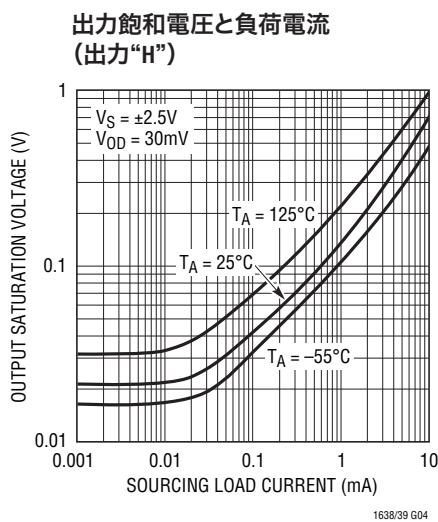
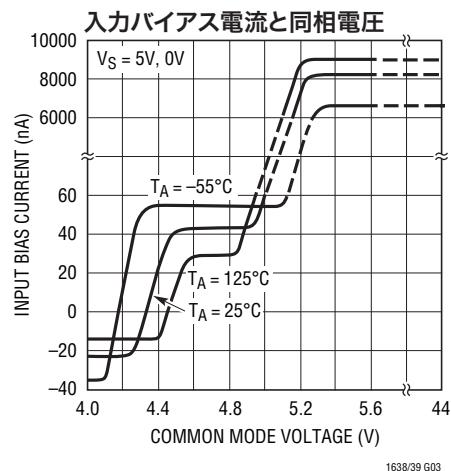
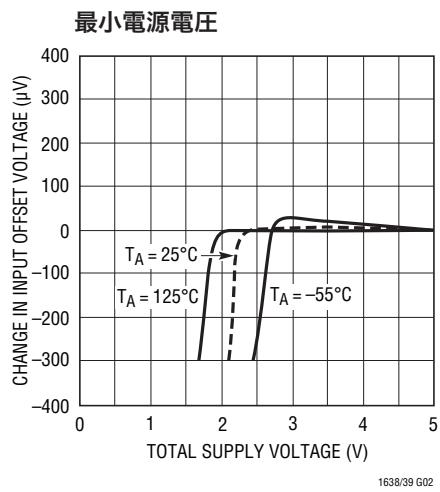
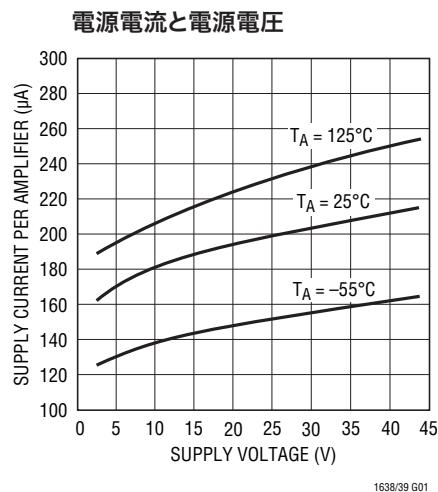
Note 6: $V_S = 3\text{V}$ のリミットは $V_S = 5\text{V}$ および $V_S = \pm 15\text{V}$ あるいは $V_S = \pm 22\text{V}$ でのテストの相関により保証されている。

Note 7: $V_S = \pm 15\text{V}$ でのテストにおけるスルーレート、および $V_S = 3\text{V}$ と $V_S = \pm 15\text{V}$ でのテストにおけるGBWの相関により保証されている。

Note 8:このスペックは、 $V_{CM} = 44\text{V}$ での標準入力オフセット電圧が 2mV 、また $V_{CM} = 44\text{V}$ での最大入力オフセット電圧は 5mV であることを意味する。

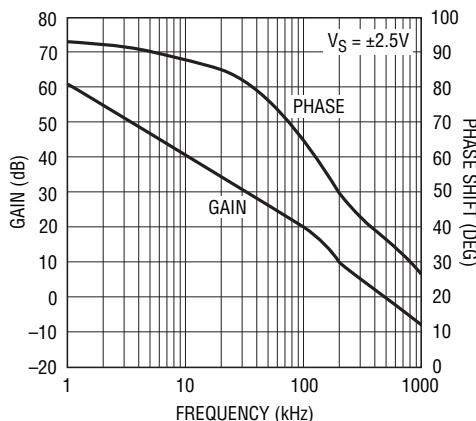
Note 9:このパラメータは100%テストされていない。

標準的性能特性



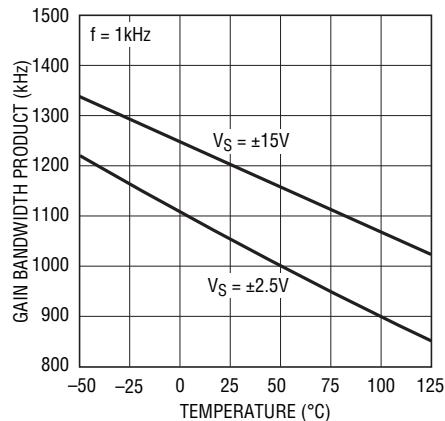
標準的性能特性

利得および位相シフトと周波数



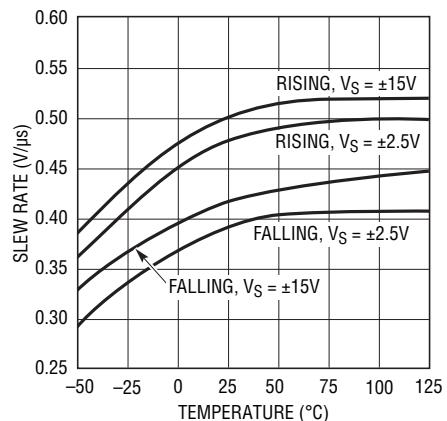
1638/39 G12

利得帯域幅積と温度



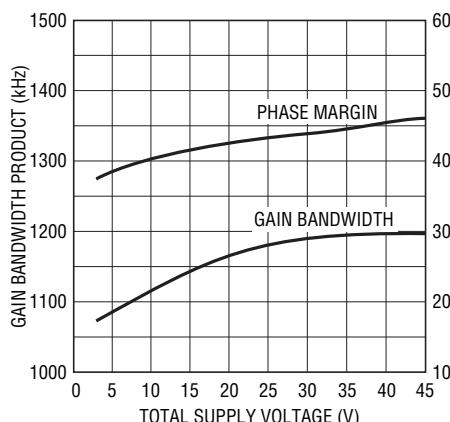
1638/39 G13

スルーレートと温度



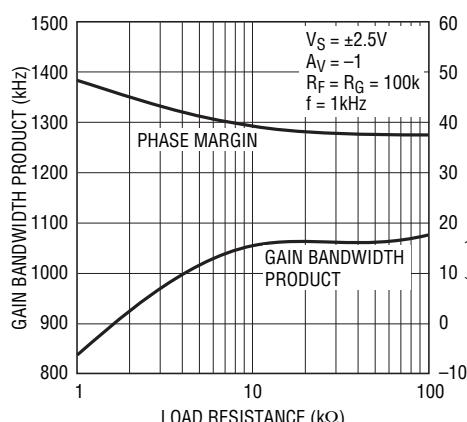
1638/39 G14

利得帯域幅積
および位相マージンと電源電圧



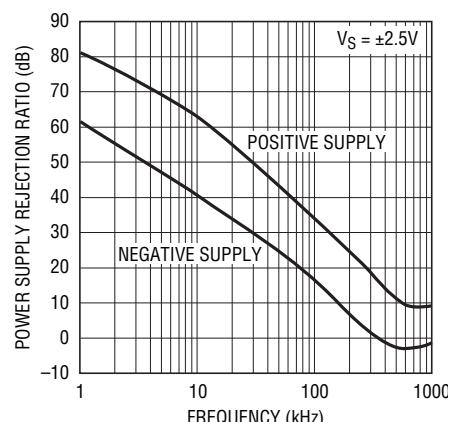
1638/39 G15

利得帯域幅積
および位相マージンと負荷抵抗



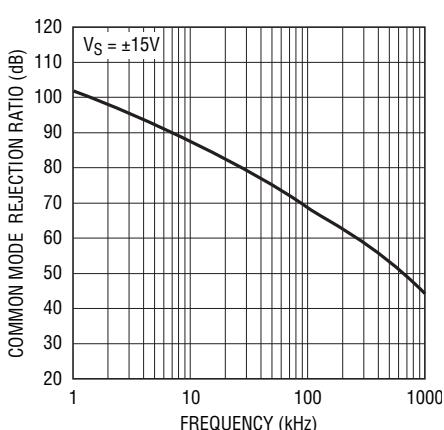
1638/39 G17

PSRRと周波数



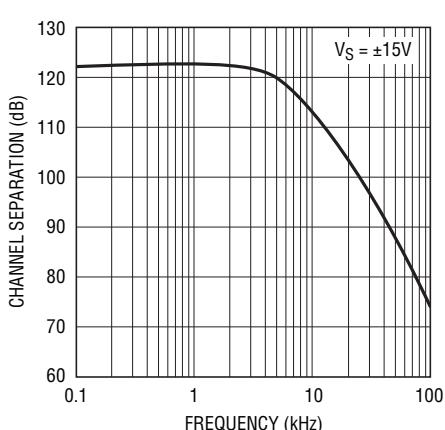
1638/39 G16

CMRRと周波数



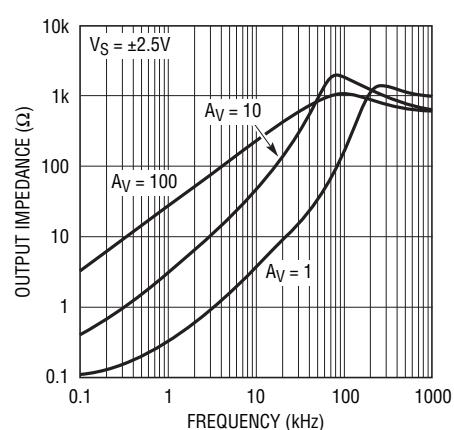
1638/39 G18

チャネル・セパレーションと周波数



1638/39 G19

出力インピーダンスと周波数



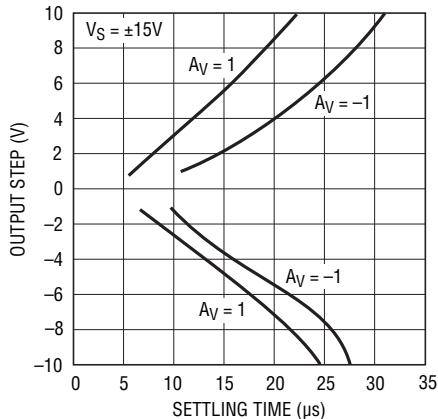
1638/39 G20

16389fg

LT1638/LT1639

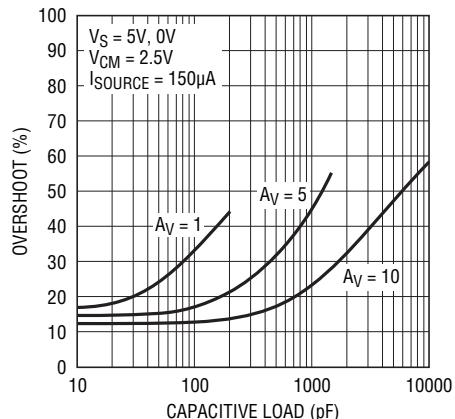
標準的性能特性

0.1%へのセッティング時間と出力ステップ



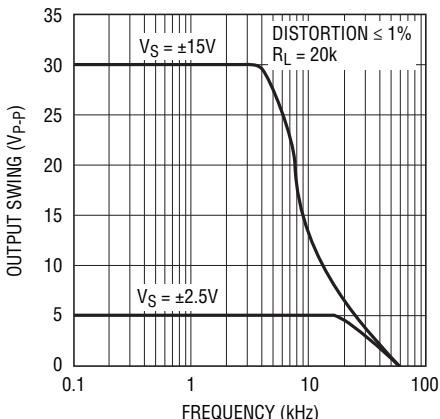
1638/39 G21

容量性負荷処理、オーバーシュートと容量性負荷



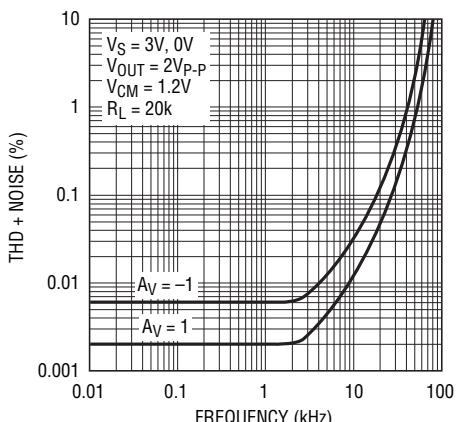
1638/39 G22

無歪み出力振幅と周波数



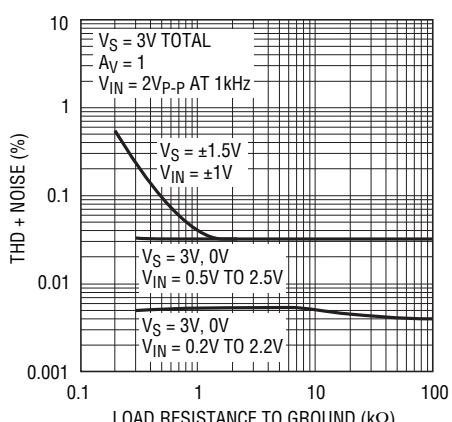
1638/39 G23

全高調波歪み+ノイズと周波数



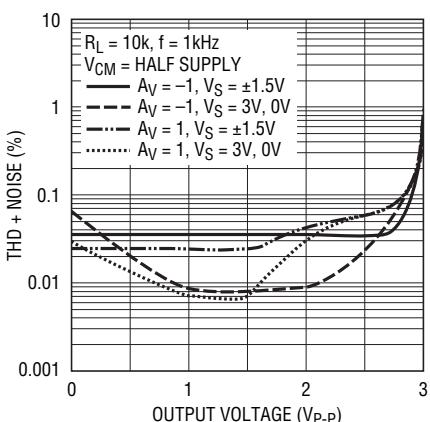
1638/39 G24

全高調波歪み+ノイズと負荷抵抗



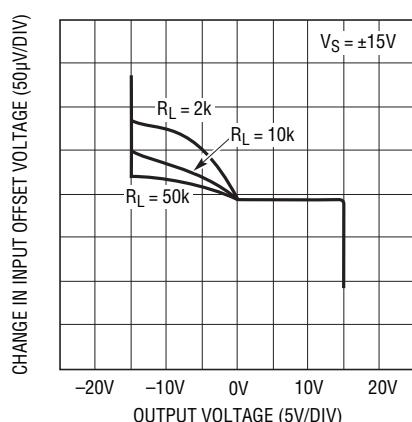
1638/39 G25

全高調波歪み+ノイズと出力電圧



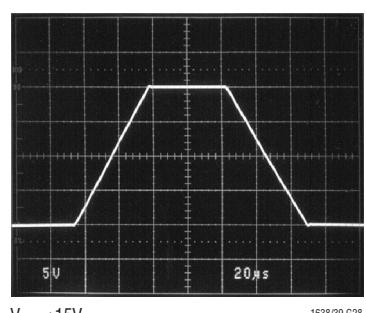
1638/39 G26

開ループ利得



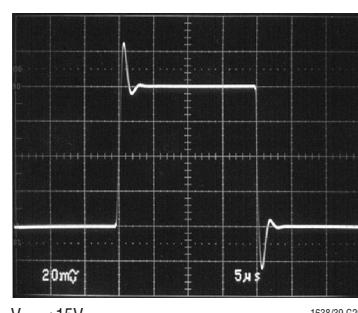
1638/39 G27

大信号応答



1638/39 G28

小信号応答



1638/39 G29

アプリケーション情報

電源電圧

LT1638/LT1639の正電源ピンは、ピンから2.5cm以内に小容量コンデンサ(標準0.1μF)を使用してバイパスする必要があります。重負荷をドライブする場合は、4.7μF電解コンデンサを追加しなければなりません。両電源で使用するときは、負電源ピンにも同じことがいえます。

LT1638/LT1639は最大18Vの逆バッテリ電圧から保護されています。逆バッテリ状態が発生しても電源電流は1nA未満です。

LT1638/LT1639は V^+ を外すことでシャットダウンできます。この状態では、入力が負電源より44V高くても、入力バイアス電流は0.1nA未満です。

合計10V以上の電源電圧でLT1638/LT1639を動作させる場合には、電源を1V/μs以上の速度で立ち上げてはなりません。バイパス・コンデンサを増やしたり、電源と直列に小さな抵抗を追加すると、立上り時間が制限されます。

入力

LT1638/LT1639はNPNとPNPの2つの入力段(簡略図を参照)を備えているため、入力バイアス電流対同相標準性能曲線に示すとおり3つの動作領域が存在します。

入力電圧が V^+ より約0.8V以上低い場合は、PNP入力段がアクティブになり、入力バイアス電流は標準-20nAです。同相入力電圧が正電源レールの約0.5V以内のとき、NPN入力段が動作し、入力バイアス電流は標準40nAです。温度が上昇すると、動作がPNP段からNPN段に切り替わる電圧が V^+ 方向に移動します。NPN段の入力オフセット電圧は未調整で、標準600μVです。

各NPNトランジスタのコレクタにあるショットキ・ダイオードによって、LT1638/LT1639は一方または両方の入力が V^+ 以上になっても動作可能です。 V^+ より約0.3V高くなると、NPN入力トランジスタが完全に飽和し、入力バイアス電流は室温で標準8μAになります。 V^+ 以上の電圧で動作する場合、入力オフセット電圧は標準2mVです。LT1638/LT1639は V^+ に関係なく、入力が V^- より44V高い電圧で動作します。

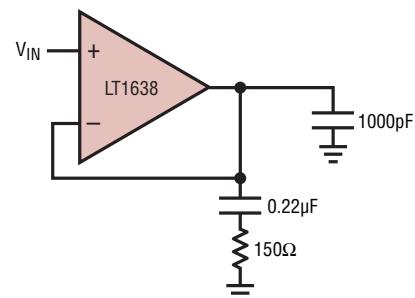
入力は各入力に直列の内部1k抵抗と入力から負電源に接続されたダイオードによって、 V^- より2V低い電圧に対して保護されています。入力が V^- よりも2V以上低くなる可能性がある場合は、外付け抵抗を追加する必要があります。10kの抵抗を使用すれば、 V^- より10V低い電圧に対しても入力を保護できます。LT1638/LT1639の入力段は、入力が V^- より低くなても出力が位相反転するのを防止するために、位相反転保護を備えています。入力間にはクランピング・ダイオードではなく、最大差動入力電圧は44Vです。

出力

LT1638/LT1639の出力は無負荷時に、正電源レールの20mV以内および負電源レールの3mV以内の振幅が可能です。正電源レールの20mV以内の電圧または負電源レールの3mV以内の電圧をモニタするときは、出力がクリップされない利得を選択しなければなりません。LT1638/LT1639は、±15V電源で40mA以上の電流のシンクおよびソースが可能です。電気的特性で示すように、全電源電圧が5Vでの電流供給能力は20mAまで低下します。

LT1638/LT1639は、いかなる出力負荷条件においても200pF以上の容量をドライブするよう内部補償されています。出力とグランドの間に150Ω抵抗と直列に0.22μFコンデンサを接続すると、これらのアンプをあらゆる出力電流で1000pFまでの大きな容量性負荷に対して補償することができます。

200pFより大きい容量性負荷のためのオプションの出力補償



歪み

オペアンプで生じる歪みには主に2つの要因があります。すなわち、出力が電流供給からシンクに変化するときの出力クロスオーバ歪みと、非直線性同相除去に起因する歪みです。オペ

LT1638/LT1639

アプリケーション情報

アンプが反転動作している場合には、同相誘起歪みは発生しません。オペアンプがPNP入力段（入力が V^+ の0.8V以内でない）で動作している場合、標準98dBの良好なCMRRが得られます。LT1638が入力段間で切り替わる場合、CMRRに大きな非直線性が生じます。負荷抵抗が低くなると、出力クロスオーバ歪みが増大しますが、入力段の遷移歪みに影響を与えることはありません。歪みを最小限に抑えるには、LT1638/LT1639は単一電源で動作させ、出力は常に電流を供給し、入力電圧

振幅はグランドから($V^+ - 0.8V$)でなければなりません。標準性能特性曲線を参照してください。

利得

開ループ利得は、出力が電流を供給しているときは、負荷にはほとんど関係ありません。このため、負荷がグランドにリターンする単一電源アプリケーションでの性能が向上します。各種負荷に対する開ループ利得の標準性能曲線に詳細を示します。

標準的應用例

1.2MHzの帯域幅、Over-The-Top機能、逆バッテリ保護、およびレール・トゥ・レール入力/出力機能を備えたLT1638/LT1639は、汎用アプリケーションの理想的な候補です。

図1のローパス・スロープ制限フィルタは、それを通過する最大 dV/dT (周波数ではない)を制限します。ダイオード1個分の順方向降下だけ入力信号が output と異なるときには、D1またはD2がターンオンします。ダイオードがオンになると、R2の両端の電圧は一定になり、固定電流 $V_{DIODE}/R2$ がコンデンサ C1 を流れて、C1を指数的ではなく直線的に充電します。回路を通過する最大スロープは、 $V_{DIODE} \div (R2)(C1)$ に等しくなります。入力の変化がどれだけ高速でも、出力の変化はダイオードと (R2)(C) で設定される dV/dT より速くなることはありません。

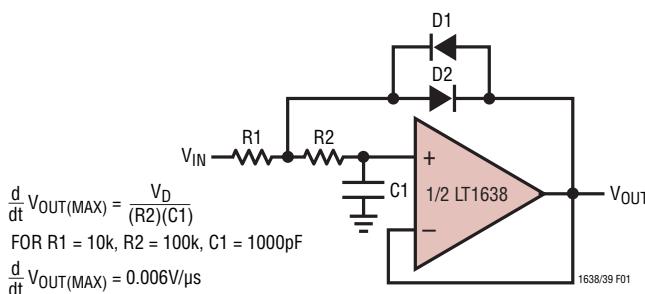
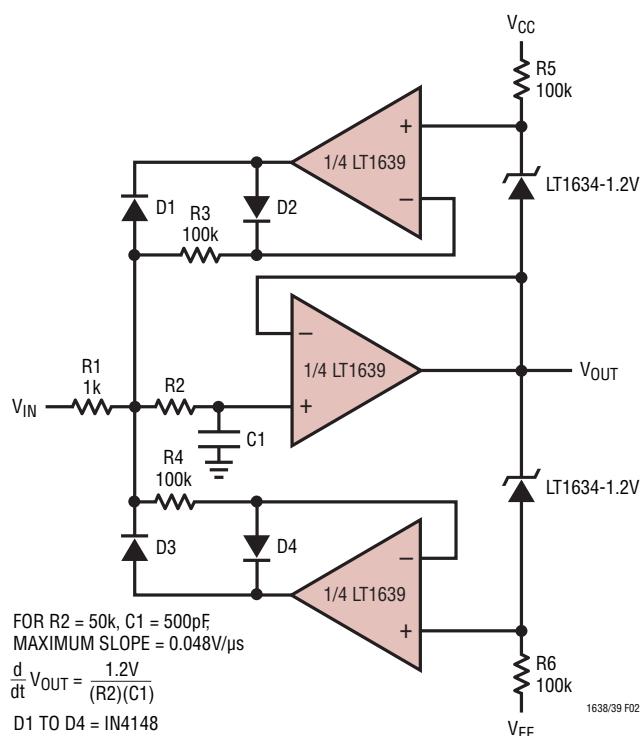


図1. ローパス・スロープ制限フィルタ

図2の回路はこのアプリケーションの変形であり、最大スロープの設定にはダイオードではなくリファレンスを使用しています。リファレンスを使用すると、スロープは温度の影響を受けなくなります。スコープ写真は、正弦波に2Vのパルスを加えた1V_{P-P}、2kHzの入力信号を示しています。この回路は2kHzの信号は通過させますが、パルスのスロープは制限します。



スロープ制限フィルタの応答

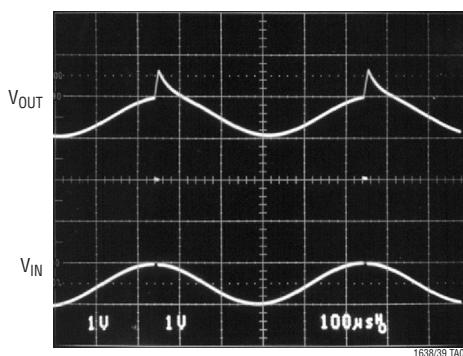


図2. OTCのローパス・スロープ・リミット・フィルタ

16389fa

標準的応用例

図3のアプリケーションは、LT1638のOver-The-Top機能を利用してしています。0.2Ω抵抗は負荷電流をセンスし、オペアンプとNPNトランジスタが閉ループを形成して、Q1のコレクタ電流を負荷電流に比例させます。2kの負荷抵抗は便利なモニタとなり、電流を電圧に変換します。正電源レールV⁺はオペアンプの5V電源に制限されず、44Vまで高くすることができます。

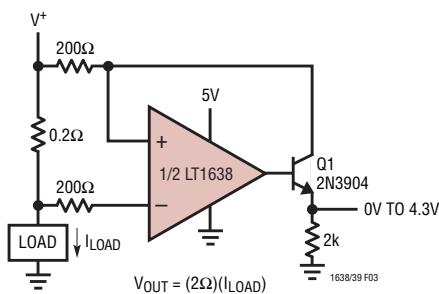


図3. 正電源レールの電流センス

図4のアプリケーションでは、LT1638をLT1634マイクロパワー・シャント・リファレンスとともに使用しています。オペアンプの電源電流はリファレンスもバイアスします。抵抗R1での電圧降下は1.2Vに固定され、1.2V/R1の出力電流を生成します。

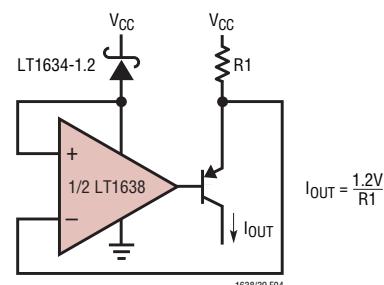
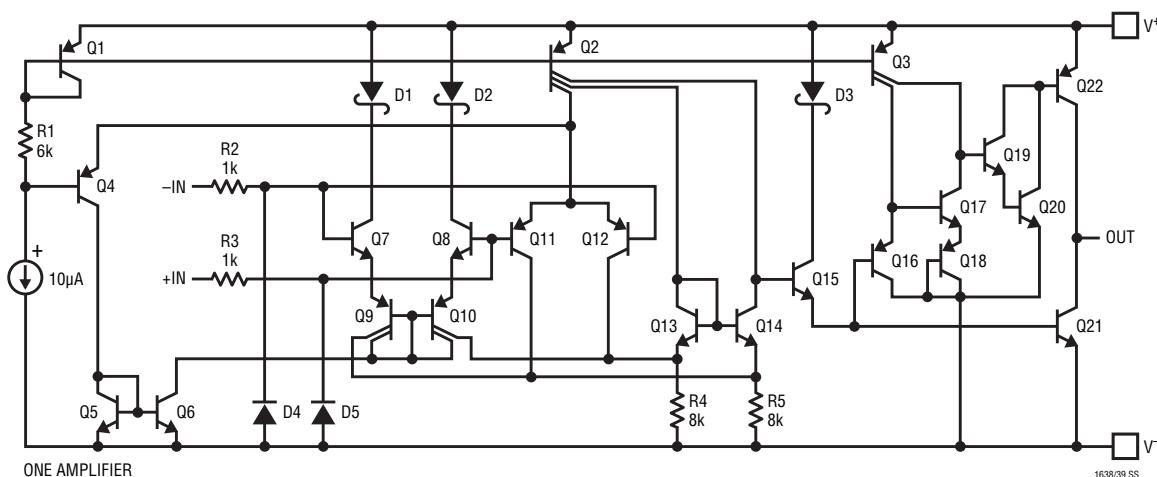


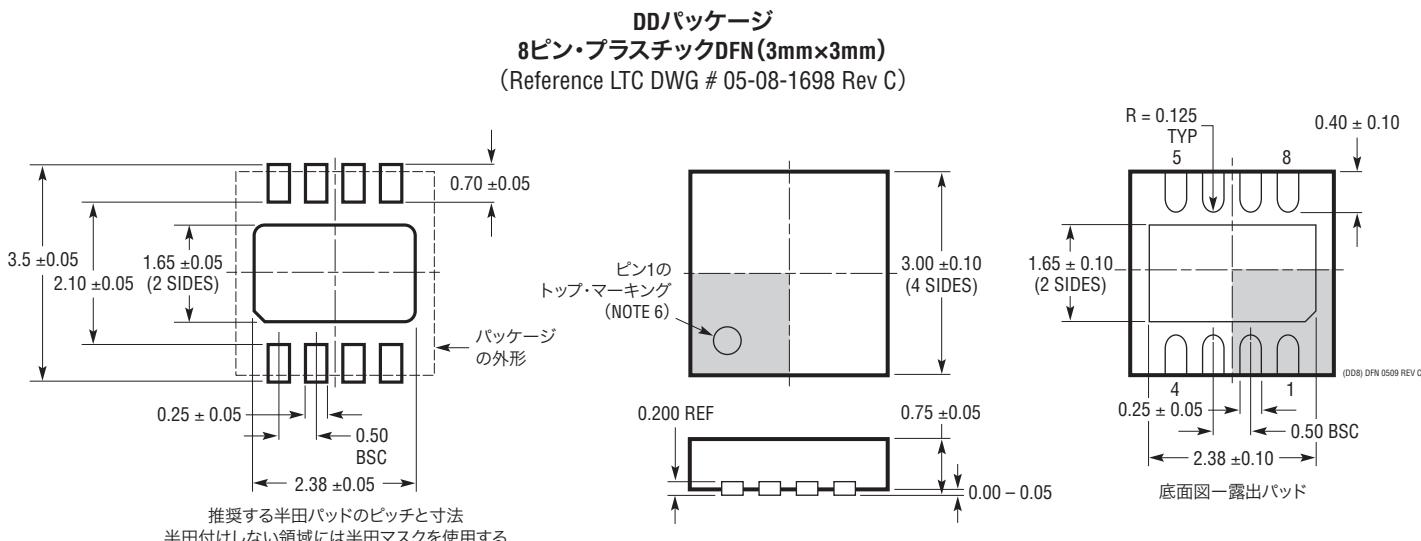
図4. 電流源

簡略回路図



パッケージ

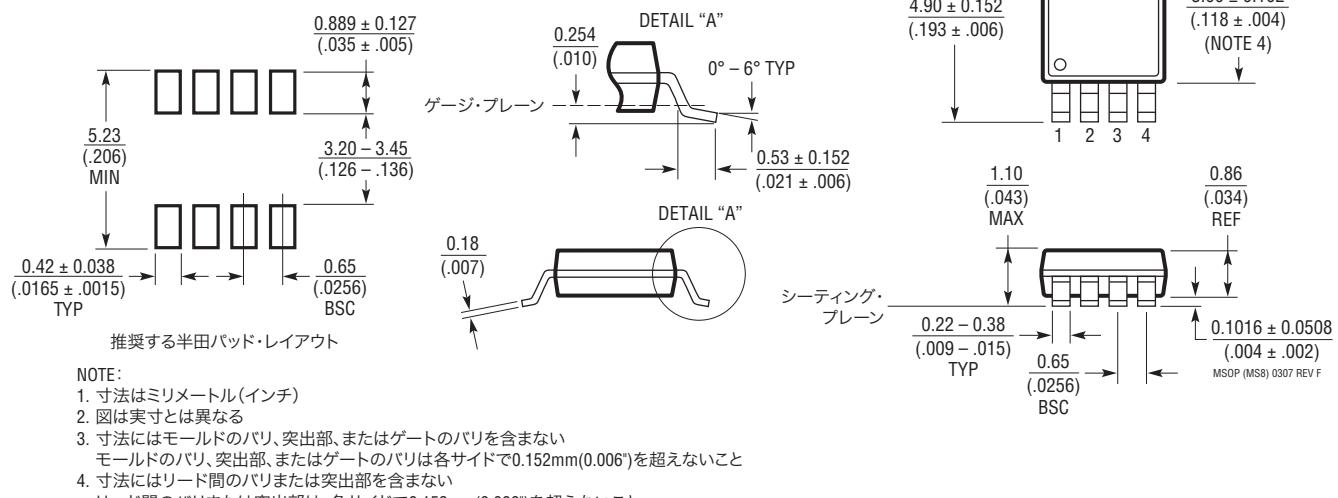
最新のパッケージ図面については、<http://www.linear-tech.co.jp/designtools/packaging/> をご覧ください。



NOTE:

1. 図はJEDECのパッケージ外形MO-229のバリエーション(WEED-1)になる予定
2. 図は実寸とは異なる
3. 全ての寸法はミリメートル
4. パッケージの底面の露出パッドの寸法にはモールドのバリを含まない
モールドのバリは(もしあれば)各サイドで0.15mmを超えないこと
5. 露出パッドは半田メッキとする
6. 網掛けの部分はパッケージの上面と底面のピン1の位置の参考に過ぎない

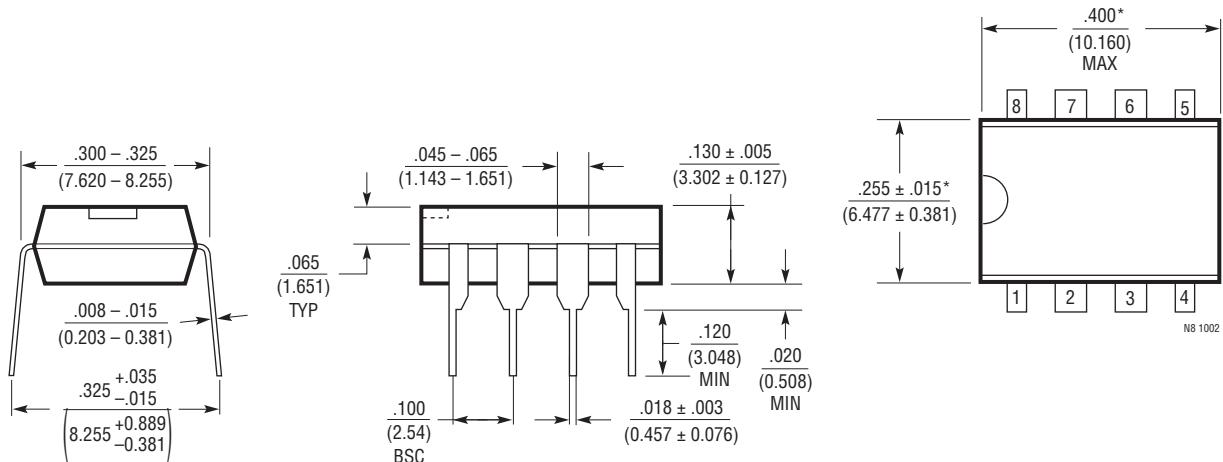
**MS8/パッケージ
8ピン・プラスチックMSOP**
(Reference LTC DWG # 05-08-1660 Rev F)



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/design-tools/packaging> をご覧ください。

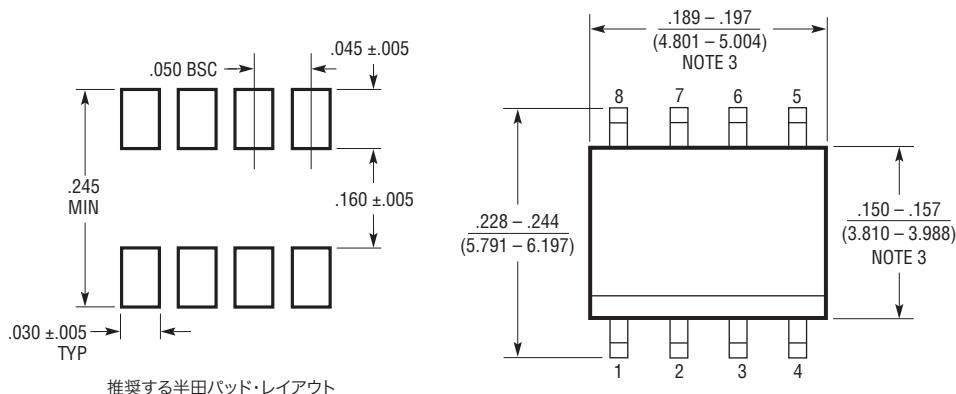
**N8パッケージ
8ピンPDIP(細型0.300インチ)
(Reference LTC DWG # 05-08-1510)**



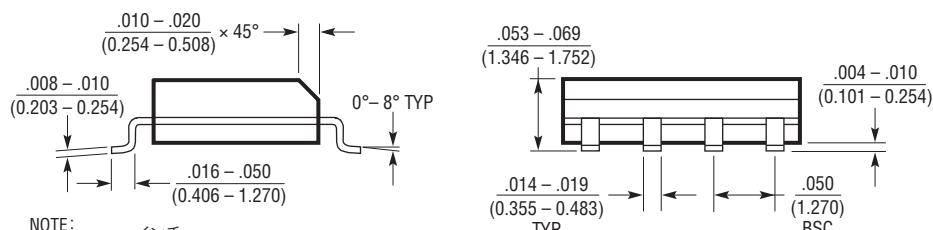
NOTE:
1. 寸法は $\frac{\text{インチ}}{\text{ミリメートル}}$

* 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"(0.254mm)を超えないこと

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



推薦する半田パッド・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"(0.15mm)を超えないこと

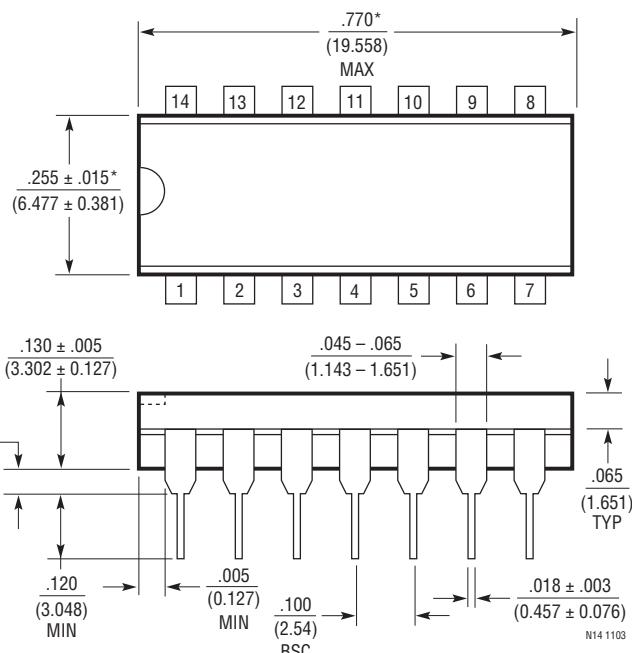
S08 0303

LT1638/LT1639

パッケージ

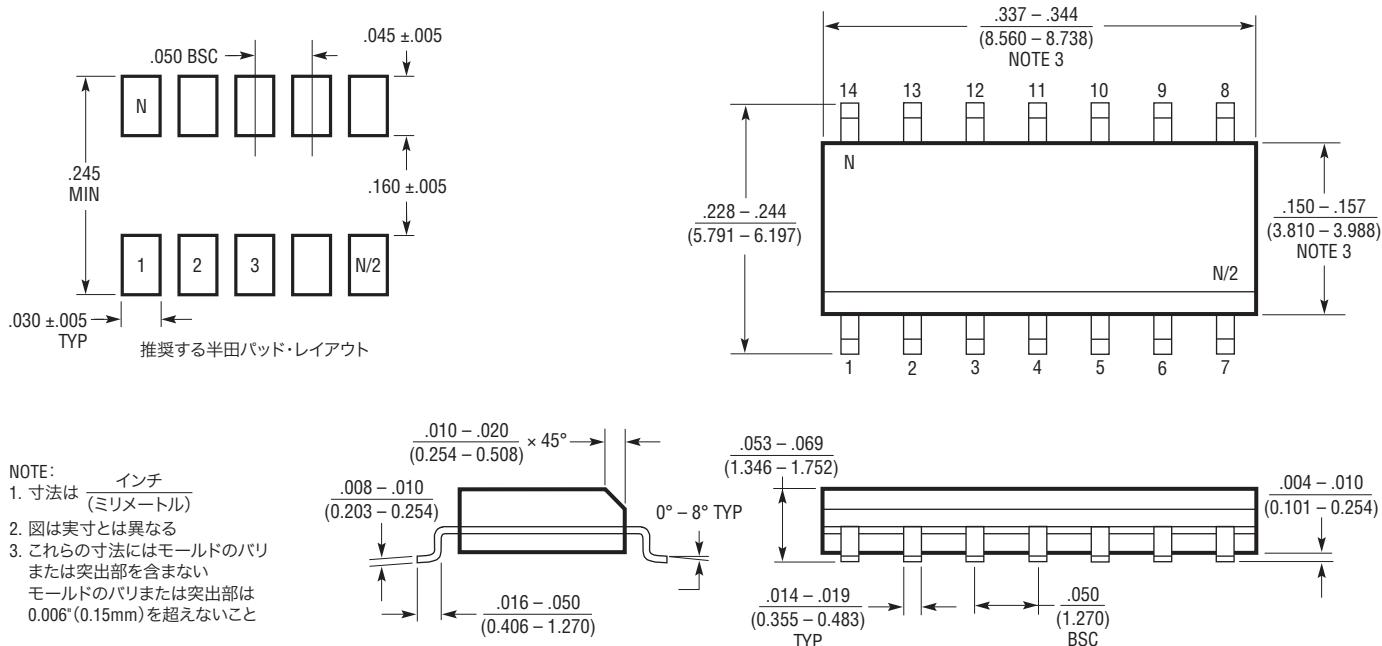
最新のパッケージ図面については、<http://www.linear-tech.co.jp/designtools/packaging/> をご覧ください。

N/パッケージ
14ピンPDIP(細型0.300インチ)
(Reference LTC DWG # 05-08-1510)



NOTE:
1. 寸法は インチ
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"(0.254mm)を超えないこと

S/パッケージ
14ピン・プラスチック・スマール・アウトライン(細型0.150インチ)
(Reference LTC DWG # 05-08-1610)



S14 0502
16389fg

改訂履歴 (Rev Eよりスタート)

REV	日付	概要	ページ番号
E	06/10	「電源電圧」セクションの改訂	11
F	09/10	G24のX軸の単位をHzからkHzに変更	10
G	10/11	「ピン配置」のMS8およびDDパッケージのθ _{JA} の値を更新 「発注情報」の製品番号を修正、項目名を「規定温度範囲」に改訂 「電気的特性」からNote 10を削除	2 3 7

標準的応用例

図5のバッテリ・モニタは、LT1638が正電源レールより高い入力で動作可能なことも示しています。このアプリケーションでは、従来型アンプは5Vとグランド間のバッテリ電圧に制限されていましたが、LT1638は44Vまでのバッテリ電圧に対応できます。バッテリの充電中、アンプBは R_S での電圧降下を検出します。アンプBの出力により、Q2は R_B に十分な電流を流して、アンプBの入力を平衡させます。同様に、バッテリの放電中はアンプAとQ1が閉ループを形成します。Q1またはQ2を流れる電

流は R_S を流れる電流に比例し、これが R_G に流れ込んで電圧に変換されます。アンプDは R_G 両端の電圧をバッファし増幅します。アンプCは、アンプAとアンプBの出力を比較して、 R_S を流れる電流の極性を決定します。S1が開いているとき、 V_{OUT} のスケール・ファクタは1V/Aです。S1が閉じているとき、スケール・ファクタは1V/100mAで、500μAという低い電流が測定可能です。

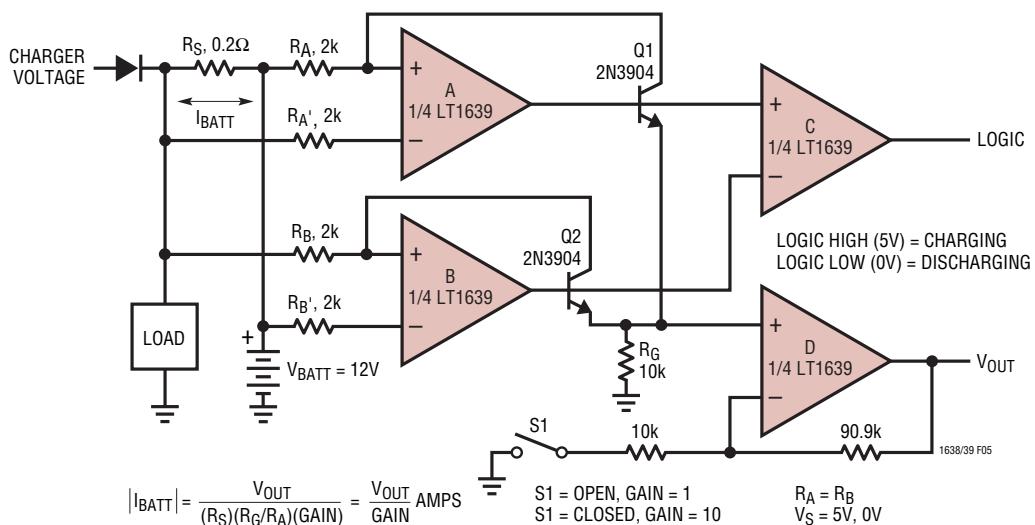


図5. バッテリ・モニタ

関連製品

製品番号	説明	注釈
LT1078/LT1079	デュアル/クワッド55μA最大、単一電源、高精度オペアンプ	入出力同相範囲はグランドを含む。VOS(MAX)70μVおよびドリフト(MAX)2.5μV/°C、GBW 200kHz、スルーレート0.07V/μs
LT2078/LT2079		
LT1178/LT1179	デュアル/クワッド17μA最大、単一電源、高精度オペアンプ	入出力同相範囲はグランドを含む。VOS(MAX)70μVおよびドリフト(MAX)4μV/°C、GBW 85kHz、スルーレート0.04V/μs
LT2178/LT2179		
LT1366/LT1367	デュアル/クワッド高精度レール・トゥ・レール入力/出力オペアンプ	VOS(MAX)475μV、AVOL(MIN)500V/mV、GBW 400kHz
LT1490/LT1491	デュアル/クワッドOver-The-Topマイクロパワー・レール・トゥ・レール入力/出力オペアンプ	単一電源入力範囲:-0.4V~44V、1アンプ当たり50μAのマイクロパワー、レール・トゥ・レール入力/出力、GBW 200kHz
LT1636	シングルOver-The-Topマイクロパワー・レール・トゥ・レール入力/出力オペアンプ	電源電流55μA、VCCに関係なくVCMはVEE以上44Vまで、MSOPパッケージ、シャットダウン機能付き