

特長

- 利得バンド幅積：3MHz
- スルーレート：200V/μs
- 電源電流/アンプ：250μA
- あらゆる容量性負荷をドライブ可能なC-LoadTMオペアンプ
- ユニティゲインで安定動作
- 省電力シャットダウン機能
- 最大入力オフセット電圧：600μV
- 最大入力バイアス電流：50nA
- 最大入力オフセット電流：15nA
- 最小DC利得、RL = 2k : 30V/mV
- 入力ノイズ電圧：14nV/ $\sqrt{\text{Hz}}$
- セトリングタイム、0.1%まで10V Step : 700ns
- セトリングタイム、0.01%まで10V Step : 1.25μs
- 最小出力振幅、1k : $\pm 13\text{V}$
- 最小出力振幅、500 : $\pm 3.4\text{V}$
- $\pm 2.5\text{V}$ 、 $\pm 5\text{V}$ 、 $\pm 15\text{V}$ でスペックを規定

アプリケーション

- バッテリ電源機器
- 広帯域アンプ
- バッファ
- アクティブ・フィルタ
- データ・アクイジション・システム
- フォトダイオード・アンプ

概要

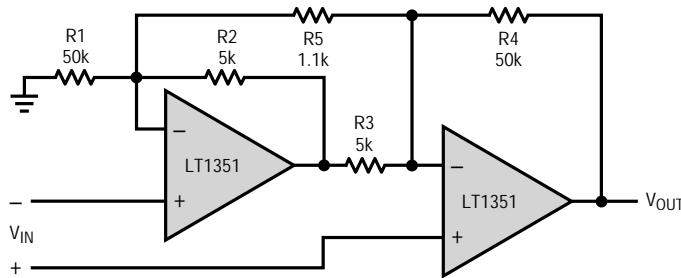
LT1351[®]は、卓越したACおよびDC性能を有する低消費電流、高速、高スルーレートのオペアンプです。LT1351は、同等のバンド幅をもつアンプと比較して、低消費電流、低入力オフセット電圧、低入力バイアス電流、および高DC利得を実現しています。この回路は、真のオペアンプの電流帰還アンプのスルーライン性能と整合した高インピーダンス入力の両方を備えています。高スルーレートにより、大きな信号バンド幅を維持しています。このアンプは優れたセトリング特性を備えた単一利得段で、データ・アクイジション・システムに最適なデバイスです。出力は $\pm 15\text{V}$ 電源電圧で1k 負荷を $\pm 13\text{V}$ までドライブすることができ、 $\pm 5\text{V}$ 電源では500 負荷を $\pm 3.4\text{V}$ までドライブします。このアンプはどんな容量性負荷をドライブしても安定して動作できるため、バッファまたはケーブル・ドライバのアプリケーションに有用です。

LT1351は、このユニークな回路方式を使用し、リニアテクノロジーの先進のコンプリメンタリ・バイポーラ・プロセスを採用した高速、高性能アンプ・ファミリの製品です。LT1351のデュアルおよびクワッド・アンプ・バージョンについては、LT1352/LT1353のデータシートを参照してください。よりバンド幅が広い高電流デバイスについては、LT1354からLT1365のデータシートを参照してください。シングル、デュアル、およびクワッド・オペアンプが供給されています。

、LTC、LTはリニアテクノロジー社の登録商標です。
C-Loadはリニアテクノロジーの商標です。

TYPICAL APPLICATION

Instrumentation Amplifier



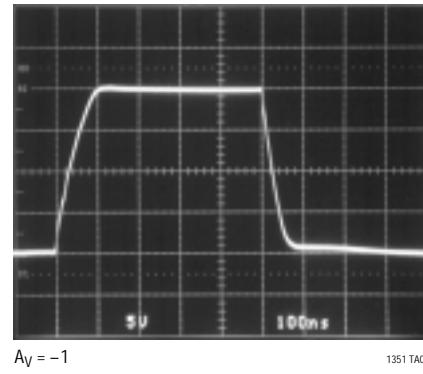
$$\text{GAIN} = [R4/R3][1 + (1/2)(R2/R1 + R3/R4) + (R2 + R3)/R5] = 102$$

TRIM R5 FOR GAIN

TRIM R1 FOR COMMON MODE REJECTION

BW = 30kHz

Large-Signal Response

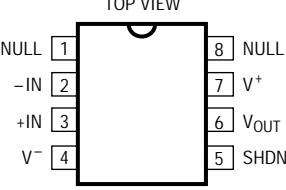
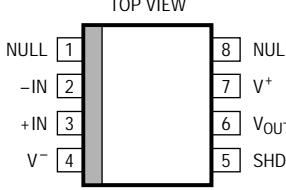


ABSOLUTE MAXIMUM RATINGS

Total Supply Voltage (V^+ to V^-) 36V
 Differential Input Voltage $\pm 10V$
 Input Voltage $\pm V_S$
 Output Short-Circuit Duration (Note 1) Indefinite
 Operating Temperature Range $-40^\circ C$ to $85^\circ C$

Specified Temperature Range $-40^\circ C$ to $85^\circ C$
 Maximum Junction Temperature (See Below)
 Plastic Package $150^\circ C$
 Storage Temperature Range $-65^\circ C$ to $150^\circ C$
 Lead Temperature (Soldering, 10 sec) $300^\circ C$

PACKAGE/ORDER INFORMATION

TOP VIEW	ORDER PART NUMBER	TOP VIEW	ORDER PART NUMBER
 N8 PACKAGE 8-LEAD PDIP	LT1351CN8	 S8 PACKAGE 8-LEAD PLASTIC SO	LT1351CS8

S8 PART MARKING	
1351	

Consult factory for Industrial and Military grade parts.

ELECTRICAL CHARACTERISTICS $T_A = 25^\circ C$, $V_{CM} = 0V$ unless otherwise noted.

SYMBOL	PARAMETER	CONDITIONS	V_{SUPPLY}	MIN	TYP	MAX	UNITS
V_{OS}	Input Offset Voltage		$\pm 15V$	0.2	0.6		mV
			$\pm 5V$	0.2	0.6		mV
			$\pm 2.5V$	0.3	0.8		mV
I_{OS}	Input Offset Current		$\pm 2.5V$ to $\pm 15V$	5	15		nA
I_B	Input Bias Current		$\pm 2.5V$ to $\pm 15V$	20	50		nA
e_n	Input Noise Voltage	$f = 10\text{kHz}$	$\pm 2.5V$ to $\pm 15V$	14			nV/ $\sqrt{\text{Hz}}$
i_n	Input Noise Current	$f = 10\text{kHz}$	$\pm 2.5V$ to $\pm 15V$	0.5			pA/ $\sqrt{\text{Hz}}$
R_{IN}	Input Resistance	$V_{CM} = \pm 12V$ Differential	$\pm 15V$	300	600		$M\Omega$
			$\pm 15V$	20			$M\Omega$
C_{IN}	Input Capacitance		$\pm 15V$	3			pF
	Positive Input Voltage Range		$\pm 15V$	12.0	13.5		V
			$\pm 5V$	2.5	3.5		V
			$\pm 2.5V$	0.5	1.0		V
	Negative Input Voltage Range		$\pm 15V$	-13.5	-12.0		V
			$\pm 5V$	-3.5	-2.5		V
			$\pm 2.5V$	-1.0	-0.5		V
CMRR	Common Mode Rejection Ratio	$V_{CM} = \pm 12V$ $V_{CM} = \pm 2.5V$ $V_{CM} = \pm 0.5V$	$\pm 15V$	80	94		dB
			$\pm 5V$	78	86		dB
			$\pm 2.5V$	68	77		dB
PSRR	Power Supply Rejection Ratio	$V_S = \pm 2.5V$ to $\pm 15V$		90	106		dB

ELECTRICAL CHARACTERISTICS $T_A = 25^\circ\text{C}$, $V_{CM} = 0\text{V}$ unless otherwise noted.

SYMBOL	PARAMETER	CONDITIONS	V_{SUPPLY}	MIN	TYP	MAX	UNITS
A_{VOL}	Large-Signal Voltage Gain	$V_{OUT} = \pm 12\text{V}$, $R_L = 5\text{k}$	$\pm 15\text{V}$	40	80		V/mV
		$V_{OUT} = \pm 10\text{V}$, $R_L = 2\text{k}$	$\pm 15\text{V}$	30	60		V/mV
		$V_{OUT} = \pm 10\text{V}$, $R_L = 1\text{k}$	$\pm 15\text{V}$	20	40		V/mV
		$V_{OUT} = \pm 2.5\text{V}$, $R_L = 5\text{k}$	$\pm 5\text{V}$	30	60		V/mV
		$V_{OUT} = \pm 2.5\text{V}$, $R_L = 2\text{k}$	$\pm 5\text{V}$	25	50		V/mV
		$V_{OUT} = \pm 2.5\text{V}$, $R_L = 1\text{k}$	$\pm 5\text{V}$	15	30		V/mV
		$V_{OUT} = \pm 1\text{V}$, $R_L = 5\text{k}$	$\pm 2.5\text{V}$	20	40		V/mV
V_{OUT}	Output Swing	$R_L = 5\text{k}$, $V_{IN} = \pm 10\text{mV}$	$\pm 15\text{V}$	13.5	14.0		$\pm\text{V}$
		$R_L = 2\text{k}$, $V_{IN} = \pm 10\text{mV}$	$\pm 15\text{V}$	13.4	13.8		$\pm\text{V}$
		$R_L = 1\text{k}$, $V_{IN} = \pm 10\text{mV}$	$\pm 15\text{V}$	13.0	13.4		$\pm\text{V}$
		$R_L = 1\text{k}$, $V_{IN} = \pm 10\text{mV}$	$\pm 5\text{V}$	3.5	4.0		$\pm\text{V}$
		$R_L = 500\Omega$, $V_{IN} = \pm 10\text{mV}$	$\pm 5\text{V}$	3.4	3.8		$\pm\text{V}$
		$R_L = 5\text{k}$, $V_{IN} = \pm 10\text{mV}$	$\pm 2.5\text{V}$	1.3	1.7		$\pm\text{V}$
I_{OUT}	Output Current	$V_{OUT} = \pm 13\text{V}$	$\pm 15\text{V}$	13.0	13.4		mA
		$V_{OUT} = \pm 3.4\text{V}$	$\pm 5\text{V}$	6.8	7.6		mA
I_{SC}	Short-Circuit Current	$V_{OUT} = 0\text{V}$, $V_{IN} = \pm 3\text{V}$	$\pm 15\text{V}$	30	45		mA
SR	Slew Rate	$A_V = -1$, $R_L = 5\text{k}$ (Note 2)	$\pm 15\text{V}$	120	200		$\text{V}/\mu\text{s}$
			$\pm 5\text{V}$	30	50		$\text{V}/\mu\text{s}$
GBW	Full-Power Bandwidth	10V Peak (Note 3)	$\pm 15\text{V}$		3.2		MHz
		3V Peak (Note 3)	$\pm 5\text{V}$		2.6		MHz
t_r, t_f	Rise Time, Fall Time	$A_V = 1$, 10% to 90%, 0.1V	$\pm 15\text{V}$		46		ns
			$\pm 5\text{V}$		53		ns
	Overshoot	$A_V = 1$, 0.1V	$\pm 15\text{V}$		13		%
	Propagation Delay	50% V_{IN} to 50% V_{OUT} , 0.1V	$\pm 15\text{V}$		41		ns
			$\pm 5\text{V}$		52		ns
t_s	Settling Time	10V Step, 0.1%, $A_V = -1$	$\pm 15\text{V}$		700		ns
		10V Step, 0.01%, $A_V = -1$	$\pm 15\text{V}$		1250		ns
		5V Step, 0.1%, $A_V = -1$	$\pm 5\text{V}$		950		ns
		5V Step, 0.01%, $A_V = -1$	$\pm 5\text{V}$		1400		ns
R_0	Output Resistance	$A_V = 1$, $f = 20\text{kHz}$	$\pm 15\text{V}$		1.5		Ω
I_{SHDN}	Shutdown Input Current	$SHDN = V_{EE} + 0.1\text{V}$	$\pm 15\text{V}$		-10		μA
		$SHDN = V_{CC}$	$\pm 15\text{V}$		0.1	2	μA
I_S	Supply Current		$\pm 15\text{V}$		250	330	μA
		$SHDN = V_{EE} + 0.1\text{V}$	$\pm 5\text{V}$		220	300	μA
			$\pm 5\text{V}$		10		μA

 $0^\circ\text{C} \leq T_A \leq 70^\circ\text{C}$, $V_{CM} = 0\text{V}$ unless otherwise noted.

SYMBOL	PARAMETER	CONDITIONS	V_{SUPPLY}	MIN	TYP	MAX	UNITS
V_{OS}	Input Offset Voltage		$\pm 15\text{V}$			0.8	mV
			$\pm 5\text{V}$			0.8	mV
			$\pm 2.5\text{V}$			1.0	mV
	Input V_{OS} Drift	(Note 4)	$\pm 2.5\text{V}$ to $\pm 15\text{V}$		3	8	$\mu\text{V}/^\circ\text{C}$
I_{OS}	Input Offset Current		$\pm 2.5\text{V}$ to $\pm 15\text{V}$			20	nA
I_B	Input Bias Current		$\pm 2.5\text{V}$ to $\pm 15\text{V}$			75	nA

ELECTRICAL CHARACTERISTICS $0^{\circ}\text{C} \leq T_A \leq 70^{\circ}\text{C}$, $V_{\text{CM}} = 0\text{V}$ unless otherwise noted.

SYMBOL	PARAMETER	CONDITIONS	V_{SUPPLY}	MIN	TYP	MAX	UNITS
CMRR	Common Mode Rejection Ratio	$V_{\text{CM}} = \pm 12\text{V}$ $V_{\text{CM}} = \pm 2.5\text{V}$ $V_{\text{CM}} = \pm 0.5\text{V}$	$\pm 15\text{V}$ $\pm 5\text{V}$ $\pm 2.5\text{V}$	78 77 67			dB dB dB
PSRR	Power Supply Rejection Ratio	$V_S = \pm 2.5\text{V}$ to $\pm 15\text{V}$		89			dB
A_{VOL}	Large-Signal Voltage Gain	$V_{\text{OUT}} = \pm 12\text{V}$, $R_L = 5\text{k}$ $V_{\text{OUT}} = \pm 10\text{V}$, $R_L = 2\text{k}$ $V_{\text{OUT}} = \pm 2.5\text{V}$, $R_L = 5\text{k}$ $V_{\text{OUT}} = \pm 2.5\text{V}$, $R_L = 2\text{k}$ $V_{\text{OUT}} = \pm 2.5\text{V}$, $R_L = 1\text{k}$ $V_{\text{OUT}} = \pm 1\text{V}$, $R_L = 5\text{k}$	$\pm 15\text{V}$ $\pm 15\text{V}$ $\pm 5\text{V}$ $\pm 5\text{V}$ $\pm 5\text{V}$ $\pm 2.5\text{V}$	25 20 20 15 10 15			V/mV V/mV V/mV V/mV V/mV V/mV
V_{OUT}	Output Swing	$R_L = 5\text{k}$, $V_{\text{IN}} = \pm 10\text{mV}$ $R_L = 2\text{k}$, $V_{\text{IN}} = \pm 10\text{mV}$ $R_L = 1\text{k}$, $V_{\text{IN}} = \pm 10\text{mV}$ $R_L = 1\text{k}$, $V_{\text{IN}} = \pm 10\text{mV}$ $R_L = 500\Omega$, $V_{\text{IN}} = \pm 10\text{mV}$ $R_L = 5\text{k}$, $V_{\text{IN}} = \pm 10\text{mV}$	$\pm 15\text{V}$ $\pm 15\text{V}$ $\pm 15\text{V}$ $\pm 5\text{V}$ $\pm 5\text{V}$ $\pm 2.5\text{V}$	13.4 13.3 12.0 3.4 3.3 1.2			$\pm\text{V}$ $\pm\text{V}$ $\pm\text{V}$ $\pm\text{V}$ $\pm\text{V}$ $\pm\text{V}$
I_{OUT}	Output Current	$V_{\text{OUT}} = \pm 12\text{V}$ $V_{\text{OUT}} = \pm 3.3\text{V}$	$\pm 15\text{V}$ $\pm 5\text{V}$	12.0 6.6			mA mA
I_{SC}	Short-Circuit Current	$V_{\text{OUT}} = 0\text{V}$, $V_{\text{IN}} = \pm 3\text{V}$	$\pm 15\text{V}$	24			mA
SR	Slew Rate	$A_V = -1$, $R_L = 5\text{k}$ (Note 2)	$\pm 15\text{V}$ $\pm 5\text{V}$	100 21			$\text{V}/\mu\text{s}$ $\text{V}/\mu\text{s}$
GBW	Gain Bandwidth	$f = 200\text{kHz}$, $R_L = 10\text{k}$	$\pm 15\text{V}$ $\pm 5\text{V}$	1.8 1.6			MHz MHz
I_{SHDN}	Shutdown Input Current	$\text{SHDN} = V_{\text{EE}} + 0.1\text{V}$ $\text{SHDN} = V_{\text{CC}}$	$\pm 15\text{V}$ $\pm 15\text{V}$		-20 3		μA μA
I_S	Supply Current		$\pm 15\text{V}$ $\pm 5\text{V}$ $\pm 5\text{V}$		380 355 20		μA μA μA

 $-40^{\circ}\text{C} \leq T_A \leq 85^{\circ}\text{C}$, $V_{\text{CM}} = 0\text{V}$ unless otherwise noted (Note 5).

SYMBOL	PARAMETER	CONDITIONS	V_{SUPPLY}	MIN	TYP	MAX	UNITS
V_{OS}	Input Offset Voltage		$\pm 15\text{V}$ $\pm 5\text{V}$ $\pm 2.5\text{V}$		1.0 1.0 1.2		mV mV mV
	Input V_{OS} Drift	(Note 4)	$\pm 2.5\text{V}$ to $\pm 15\text{V}$		3 8		$\mu\text{V}/^{\circ}\text{C}$
I_{OS}	Input Offset Current		$\pm 2.5\text{V}$ to $\pm 15\text{V}$		30		nA
I_B	Input Bias Current		$\pm 2.5\text{V}$ to $\pm 15\text{V}$		100		nA
CMRR	Common Mode Rejection Ratio	$V_{\text{CM}} = \pm 12\text{V}$ $V_{\text{CM}} = \pm 2.5\text{V}$ $V_{\text{CM}} = \pm 0.5\text{V}$	$\pm 15\text{V}$ $\pm 5\text{V}$ $\pm 2.5\text{V}$	76 76 66			dB dB dB
PSRR	Power Supply Rejection Ratio	$V_S = \pm 2.5\text{V}$ to $\pm 15\text{V}$		87			dB
A_{VOL}	Large-Signal Voltage Gain	$V_{\text{OUT}} = \pm 12\text{V}$, $R_L = 5\text{k}$ $V_{\text{OUT}} = \pm 10\text{V}$, $R_L = 2\text{k}$ $V_{\text{OUT}} = \pm 2.5\text{V}$, $R_L = 5\text{k}$ $V_{\text{OUT}} = \pm 2.5\text{V}$, $R_L = 2\text{k}$ $V_{\text{OUT}} = \pm 2.5\text{V}$, $R_L = 1\text{k}$ $V_{\text{OUT}} = \pm 1\text{V}$, $R_L = 5\text{k}$	$\pm 15\text{V}$ $\pm 15\text{V}$ $\pm 5\text{V}$ $\pm 5\text{V}$ $\pm 5\text{V}$ $\pm 2.5\text{V}$	20 15 15 10 8 10			V/mV V/mV V/mV V/mV V/mV V/mV

ELECTRICAL CHARACTERISTICS $-40^{\circ}\text{C} \leq T_A \leq 85^{\circ}\text{C}$, $V_{\text{CM}} = 0\text{V}$ unless otherwise noted (Note 5).

SYMBOL	PARAMETER	CONDITIONS	V_{SUPPLY}	MIN	TYP	MAX	UNITS
V_{OUT}	Output Swing	$R_L = 5\text{k}$, $V_{\text{IN}} = \pm 10\text{mV}$	$\pm 15\text{V}$	13.3			$\pm\text{V}$
		$R_L = 2\text{k}$, $V_{\text{IN}} = \pm 10\text{mV}$	$\pm 15\text{V}$	13.2			$\pm\text{V}$
		$R_L = 1\text{k}$, $V_{\text{IN}} = \pm 10\text{mV}$	$\pm 15\text{V}$	10.0			$\pm\text{V}$
		$R_L = 1\text{k}$, $V_{\text{IN}} = \pm 10\text{mV}$	$\pm 5\text{V}$	3.3			$\pm\text{V}$
		$R_L = 500\Omega$, $V_{\text{IN}} = \pm 10\text{mV}$	$\pm 5\text{V}$	3.2			$\pm\text{V}$
		$R_L = 5\text{k}$, $V_{\text{IN}} = \pm 10\text{mV}$	$\pm 2.5\text{V}$	1.1			$\pm\text{V}$
I_{OUT}	Output Current	$V_{\text{OUT}} = \pm 10\text{V}$ $V_{\text{OUT}} = \pm 3.2\text{V}$	$\pm 15\text{V}$ $\pm 5\text{V}$	10.0 6.4			mA mA
I_{SC}	Short-Circuit Current	$V_{\text{OUT}} = 0\text{V}$, $V_{\text{IN}} = \pm 3\text{V}$	$\pm 15\text{V}$	20			mA
SR	Slew Rate	$A_V = -1$, $R_L = 5\text{k}$ (Note 2)	$\pm 15\text{V}$ $\pm 5\text{V}$	50 15			$\text{V}/\mu\text{s}$ $\text{V}/\mu\text{s}$
GBW	Gain Bandwidth	$f = 200\text{kHz}$, $R_L = 10\text{k}$	$\pm 15\text{V}$ $\pm 5\text{V}$	1.6 1.4			MHz MHz
I_{SHDN}	Shutdown Input Current	$\text{SHDN} = V_{\text{EE}} + 0.1\text{V}$ $\text{SHDN} = V_{\text{CC}}$	$\pm 15\text{V}$ $\pm 15\text{V}$		-30 5		μA μA
I_S	Supply Current	$\text{SHDN} = V_{\text{EE}} + 0.1\text{V}$	$\pm 15\text{V}$ $\pm 5\text{V}$ $\pm 5\text{V}$		390 380 30		μA μA μA

Note 1: A heat sink may be required to keep the junction temperature below absolute maximum when the output is shorted indefinitely.

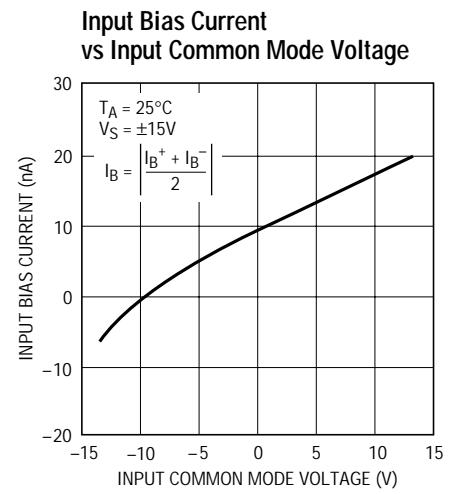
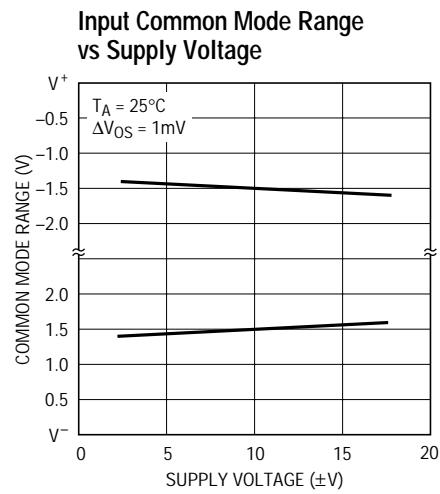
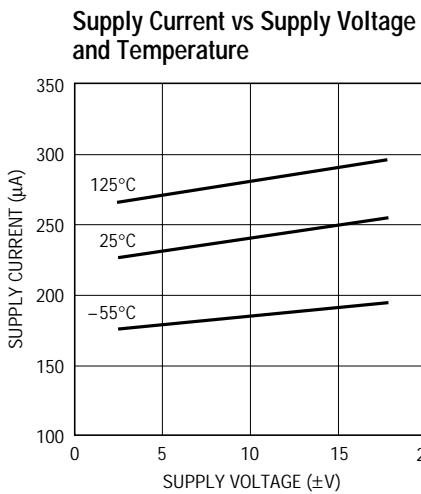
Note 2: Slew rate is measured between $\pm 8\text{V}$ on the output with $\pm 12\text{V}$ input for $\pm 15\text{V}$ supplies and $\pm 3\text{V}$ on the output with $\pm 5\text{V}$ input for $\pm 5\text{V}$ supplies.

Note 3: Full-power bandwidth is calculated from the slew rate measurement: $\text{FPBW} = (\text{Slew Rate})/2\pi V_p$.

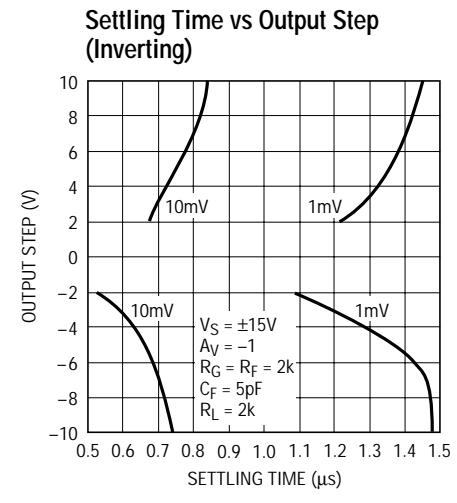
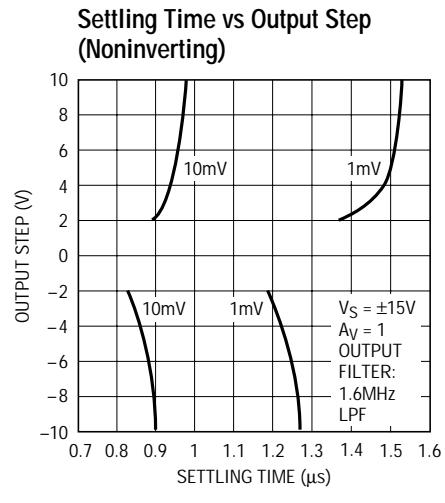
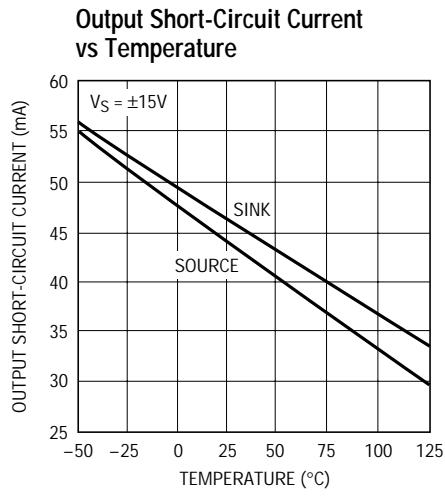
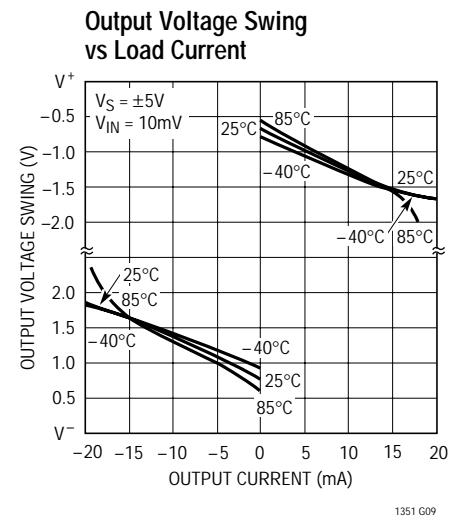
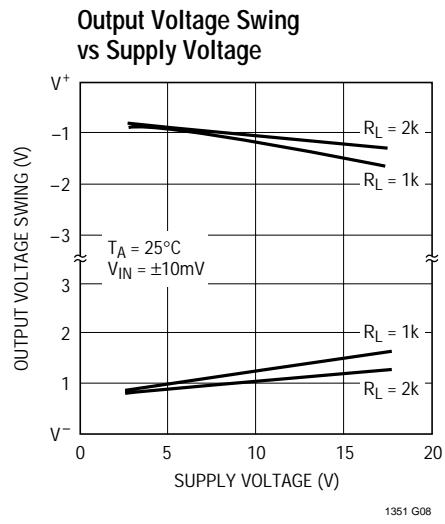
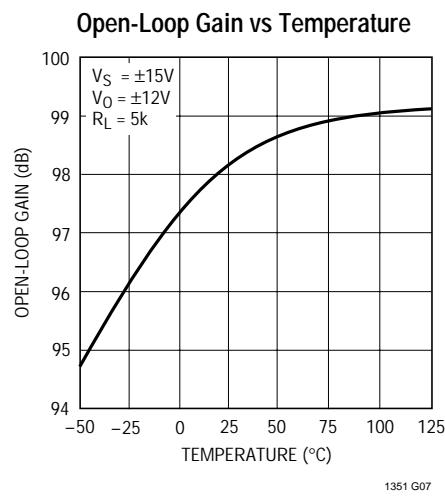
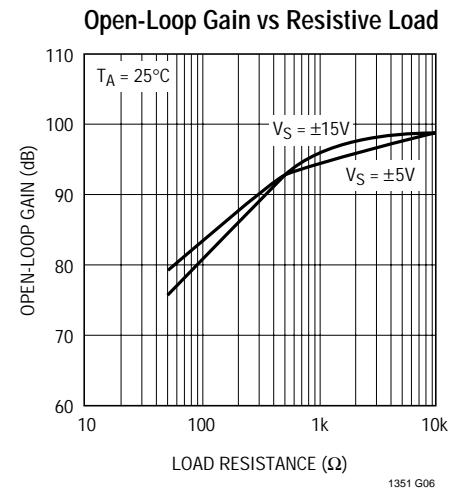
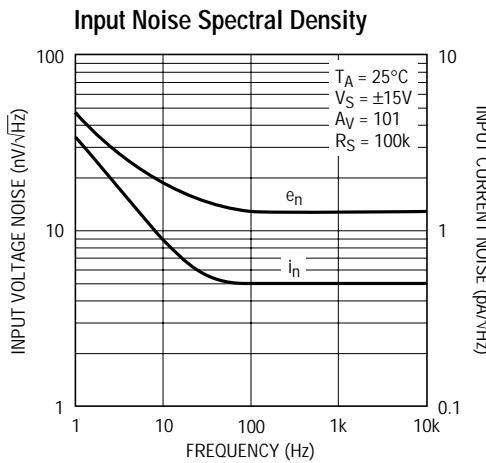
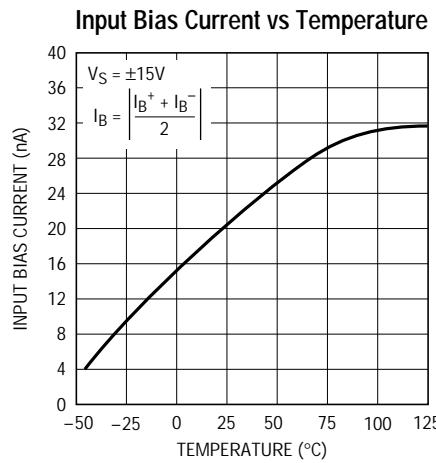
Note 4: This parameter is not 100% tested.

Note 5: The LT1351 is designed, characterized and expected to meet these extended temperature limits, but is not tested at -40°C and 85°C . Guaranteed I grade parts are available, consult factory.

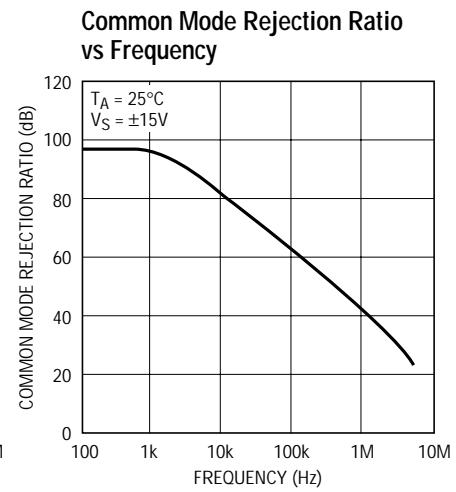
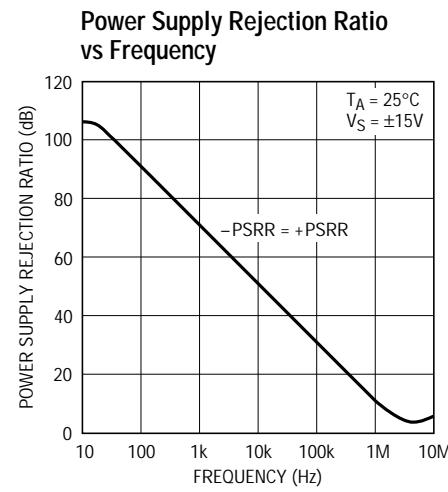
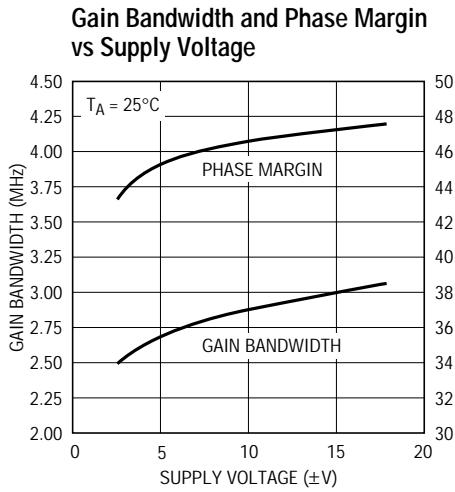
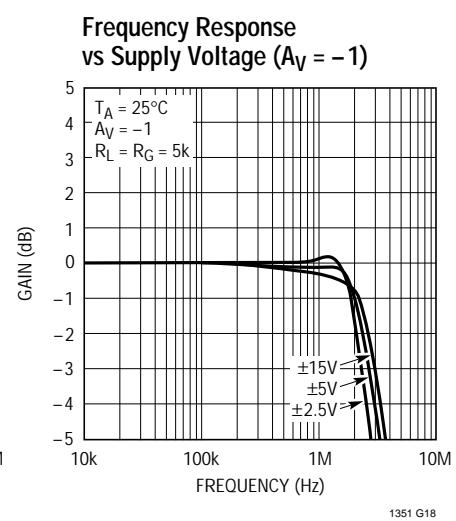
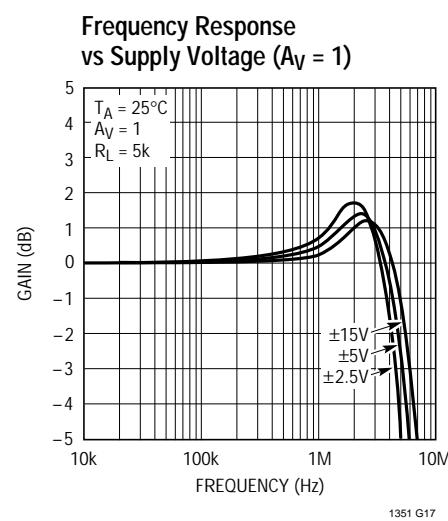
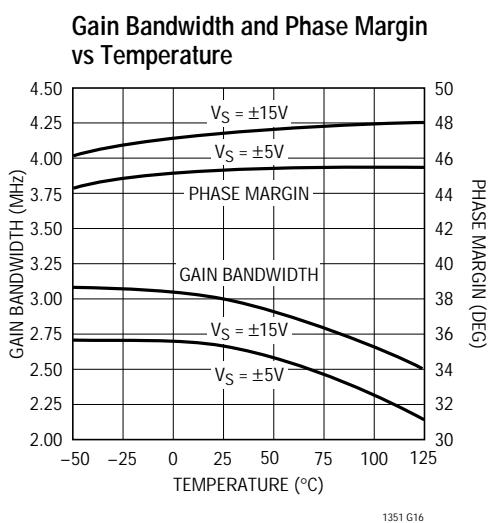
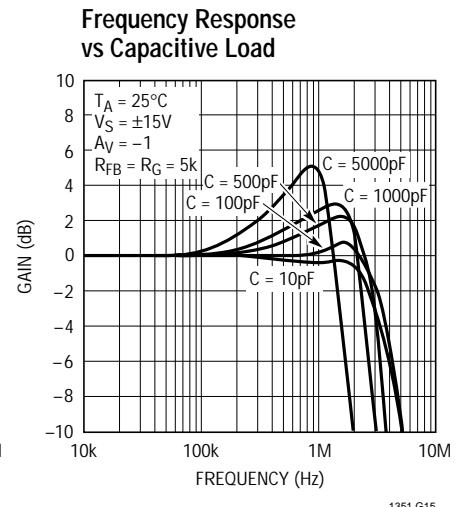
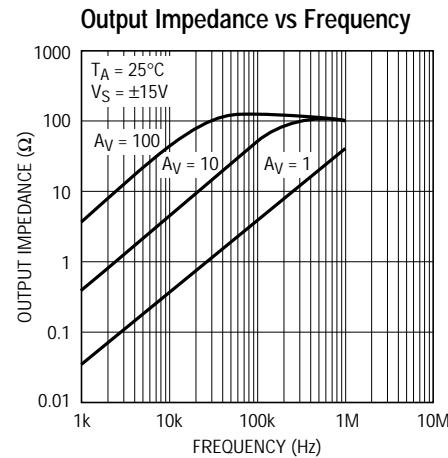
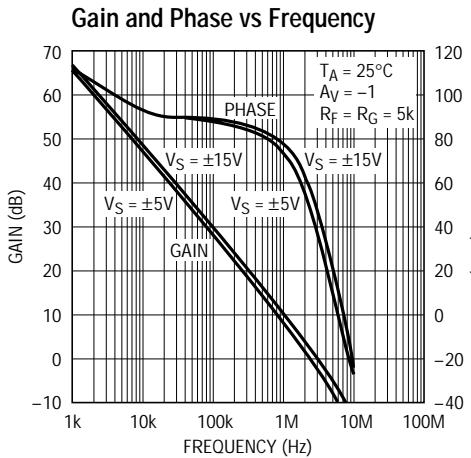
TYPICAL PERFORMANCE CHARACTERISTICS



TYPICAL PERFORMANCE CHARACTERISTICS

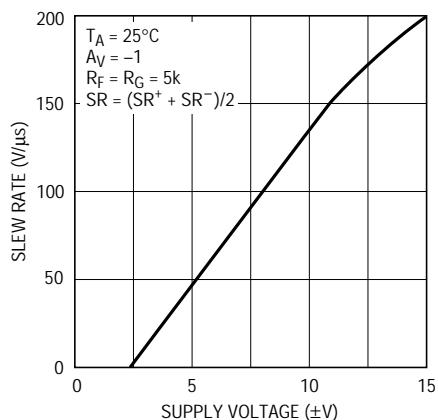


TYPICAL PERFORMANCE CHARACTERISTICS



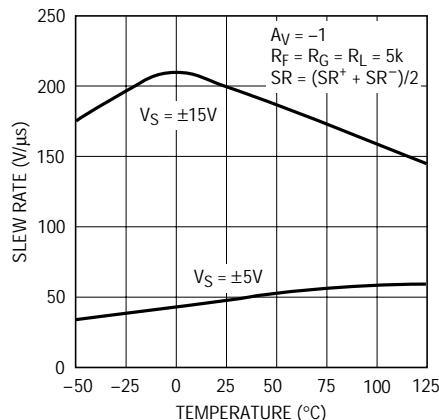
TYPICAL PERFORMANCE CHARACTERISTICS

Slew Rate vs Supply Voltage



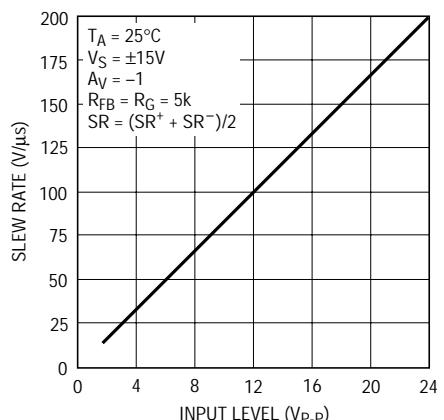
1351 G22

Slew Rate vs Temperature



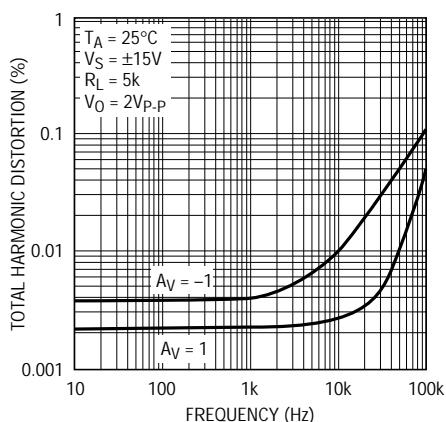
1351 G23

Slew Rate vs Input Level



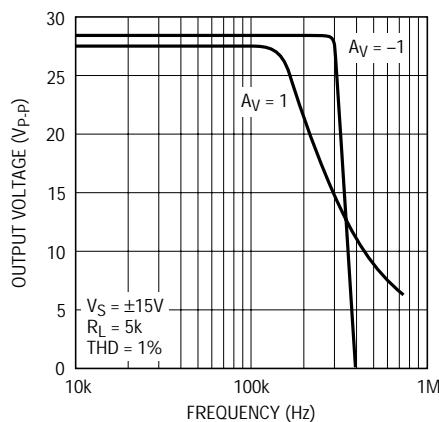
1351 G24

Total Harmonic Distortion vs Frequency



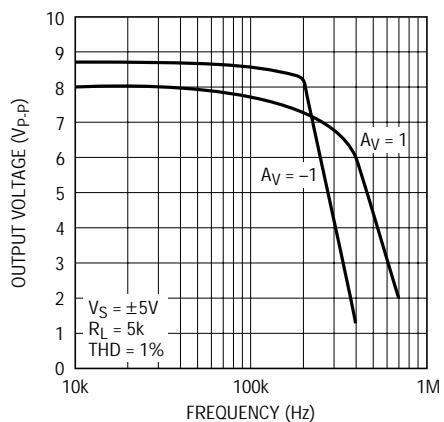
1351 G25

Undistorted Output Swing vs Frequency (±15V)



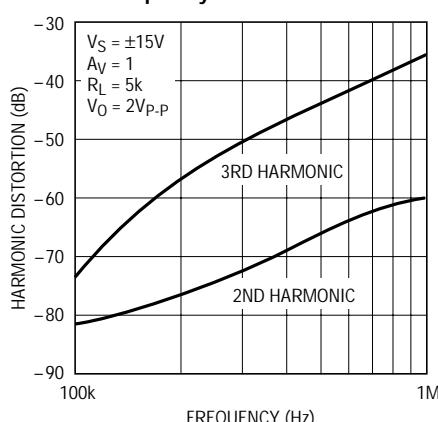
1351 G26

Undistorted Output Swing vs Frequency (±5V)



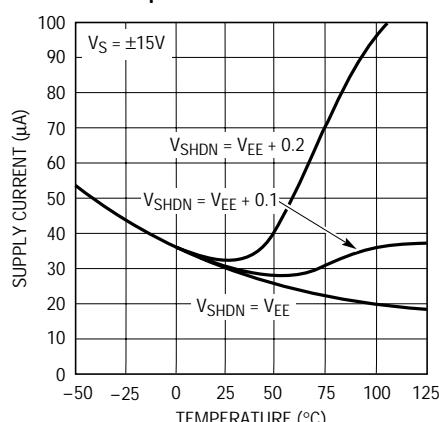
1351 G27

2nd and 3rd Harmonic Distortion vs Frequency



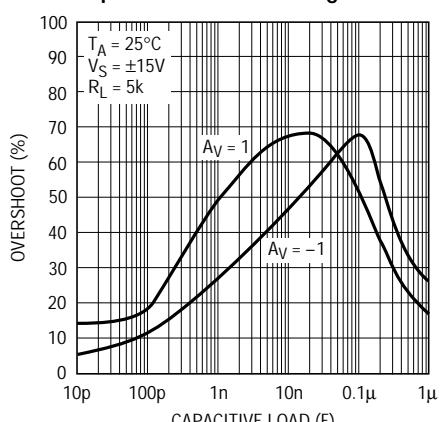
1351 G28

Shutdown Supply Current vs Temperature



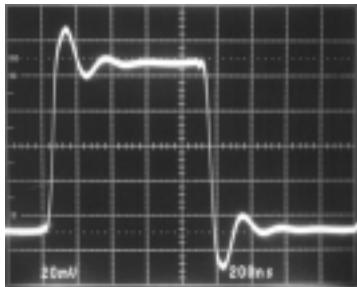
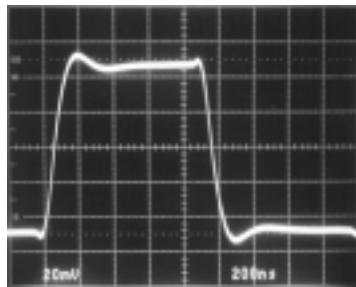
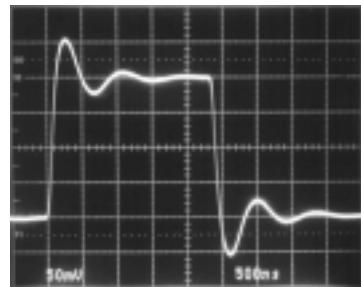
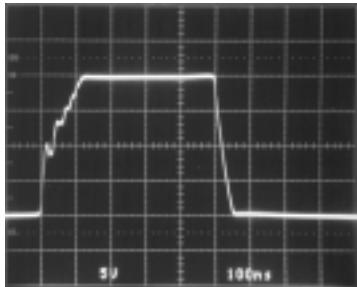
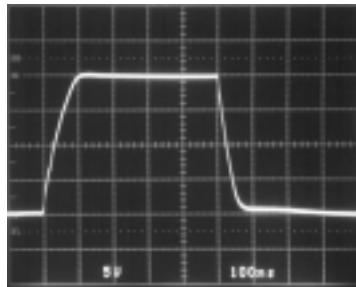
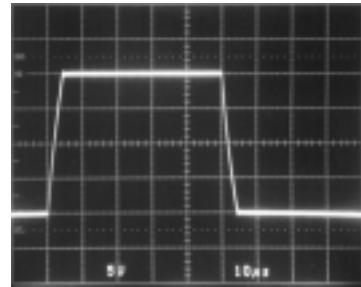
1351 G29

Capacitive Load Handling



1351 G30

TYPICAL PERFORMANCE CHARACTERISTICS

Small-Signal Transient
($A_V = 1$)Small-Signal Transient
($A_V = -1$)Small-Signal Transient
($A_V = -1, C_L = 1000pF$)Large-Signal Transient
($A_V = 1$)Large-Signal Transient
($A_V = -1$)Large-Signal Transient
($A_V = 1, C_L = 10,000pF$)

アプリケーション情報

LT1351は、ゼロ調整回路を除けば、多くの高速アンプの応用回路に直接挿入して、DC性能とAC性能の両方を改善することができます。LT1351の推奨ゼロ調整回路を図1に示します。

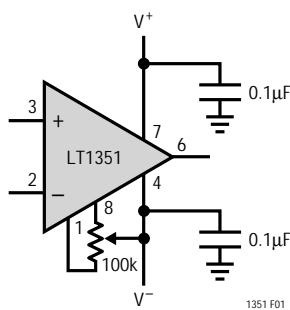


Figure 1. Offset Nulling

レイアウトおよび受動部品

LT1351アンプは使いやすくレイアウトの要求条件もそれほど厳密ではありません。性能(たとえば、高速セッティングタイム)を最大限活用するには、グランド・プレーン、短いリード長、RF用バイパス・コンデンサ(0.01μFから0.1μF)が必要です。高ドライブ電流アプリケーションでは、低ESRバイパス・コンデンサ(1μFから10μFのタンタル・コンデンサ)を使用してください。詳細については、デザインノート50を参照してください。

反転入力における帰還抵抗とゲイン設定抵抗との並列値が入力容量と作用して極が形成され、ピーキングや発振を起すことがあります。10kを越える帰還抵抗を使用する場合は、値が $C_F > (R_G)(C_{IN}/R_F)$ の並列コンデンサを用いて、入力の極を除去し、最適なダイナミック性能が得られるようにしなければなりません。

アプリケーション情報

DCノイズ利得が1で大きな帰還抵抗を使用したアプリケーションでは、 C_F を C_{IN} と同じかそれより大きくしてください。その一例が、代表的なアプリケーションのセクションに示すI-to-Vコンバータです。

容量性負荷

LT1351はあらゆる容量性負荷で安定して動作します。容量性負荷が増加すると、帯域幅と位相マージンの両方が低下するため、周波数領域および過渡応答にピーキングが生じることがあります。周波数応答対容量性負荷のグラフ、容量性負荷の処理、および過渡特性写真をみると、これらの影響が明らかです。

入力の検討事項

LT1351アンプの各入力は、NPNおよびPNPトランジスタのベースを使用しており、ベース電流の極性が反対になるため優れたバイアス電流キャンセレーションを実現しています。NPNおよびPNPのベータのマッチングにはばらつきがあるため、入力バイアス電流の極性は正または負になります。オフセット電流はベータ・マッチングに依存していないため、良く管理されています。高いDC精度が要求されるアプリケーションでは、各入力にバランスのとれたソース抵抗を使用することをお勧めします。入力は損傷を受けることなく、また保護のためのクランピングやソース抵抗なしで、最大10Vの差動入力電圧に耐えることができます。差動入力は高スルーレートに要求される大電源電流(最大40mA)を生成します。通常、過渡入力のデューティサイクルは低いため、消費電力が大幅に増加することはありません。デバイスを持続差動入力付きのコンパレータとして使用する場合、消費電力が過剰になる可能性があります。

シャットダウン

LT1351は電力を節減するためのシャットダウン・ピンを備えています。このピンがオープンしているか、負電源より2V高いときには、デバイスは通常どおり動作します。V⁻までプルダウンすると、電源電流は約10μAまで減少します。シャットダウン・ピンから流れ出す電流も標準で10μAです。シャットダウン中、アンプ出力は入力から分離されないため、LT1351をシャットダウン機能を使用した多重化アプリケーションに使用することはできません。

標準アプリケーション・セクションにレベルシフト回路を示します。この回路では、グランドを基準とするロジック信号でシャットダウン・ピンを制御することができます。

回路動作

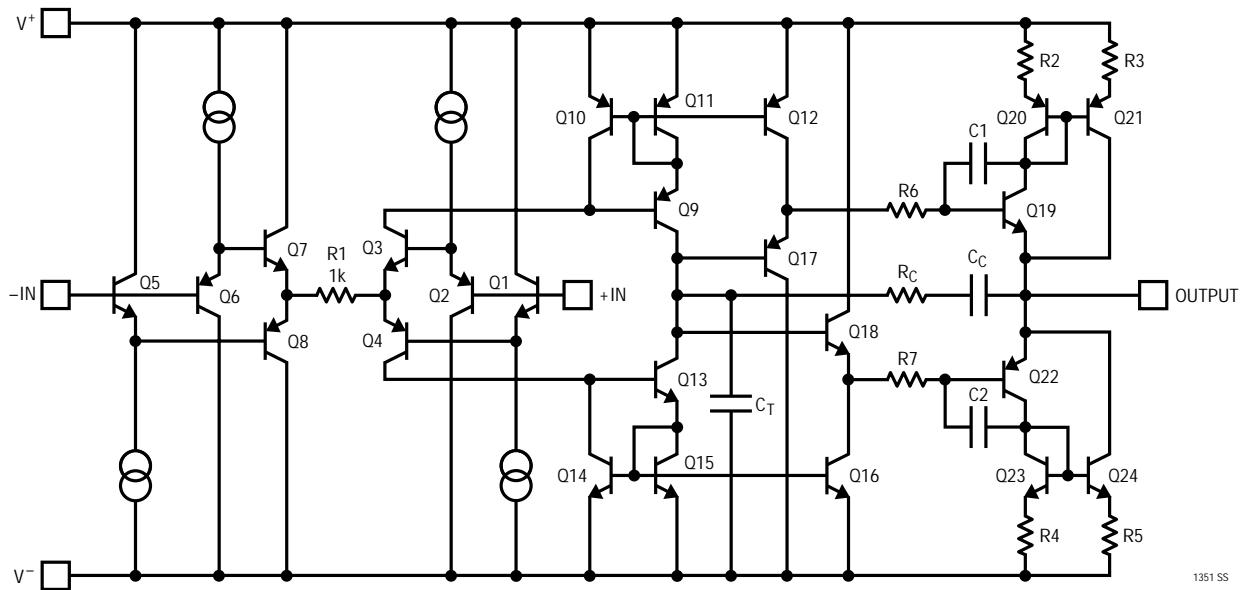
LT1351の回路方式は、電流帰還アンプのスルーリング動作を行う真の電圧帰還アンプです。簡略回路図を参照すれば回路動作がよく理解できます。

入力は、1k Ω のR1抵抗をドライブする相補型NPNおよびPNPトランジスタのエミッタ・フォロワによってバッファされています。入力電圧が抵抗の両端に現れて電流が発生すると、その電流は高インピーダンス・ノードおよび補償コンデンサ C_T にミラーされます。コンプリメンタリのフォロワにより、ゲイン・ノードを負荷にバッファする出力段を形成しています。出力デバイスQ19とQ22が接続され、コンポジットPNPおよびコンポジットNPNが形成されます。

バンド幅は入力抵抗と高インピーダンス・ノードの容量によって設定されます。また、スルーレートは高インピーダンス・ノード容量の充電に利用可能な電流によって決まります。この電流は差動入力電圧をR1で割った値になるため、スルーレートは入力に比例します。したがって、総合利得が最小のときにスルーレートが最大になります。たとえば、利得10で出力ステップが10Vの場合、入力ステップはわずか1Vですが、同じ出力ステップのユニティゲインでは、入力ステップは10倍になります。スルーレート対入力レベル曲線を見ればこの関係がわかります。

容量性負荷補償は、出力段でブートストラップされる R_C 、 C_C ネットワークによって提供されます。アンプが軽負荷をドライブしているときには、このネットワークは機能しません。容量性負荷(または小さな抵抗性負荷)をドライブしているときには、この回路は完全にはブートストラップされず、高インピーダンス・ノードでの補償が増加します。この追加された容量によってアンプは低速になり、またRC回路で零点が生成されるため、位相マージンが改善されます。このデザインによって、負荷の容量がかなり高くて全体の位相遅れが180度(位相マージン0)を超えることなく、アンプが安定動作を維持することが保証されます。

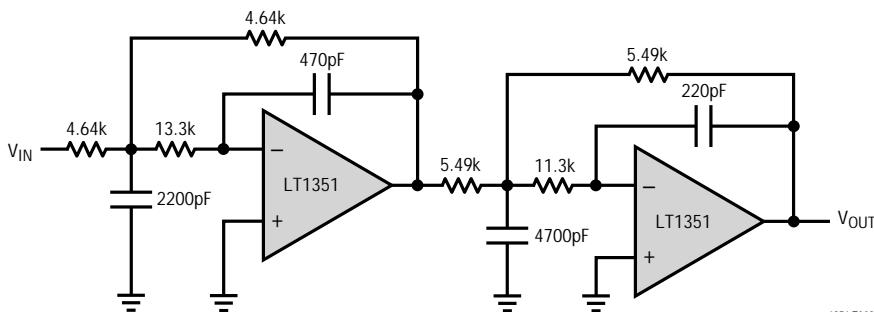
SIMPLIFIED SCHEMATIC



1351 SS

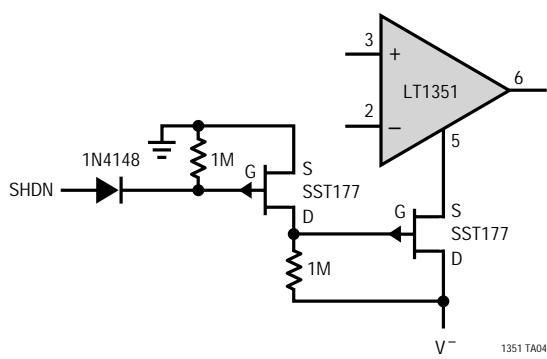
TYPICAL APPLICATIONS

20kHz, 4th Order Butterworth Filter



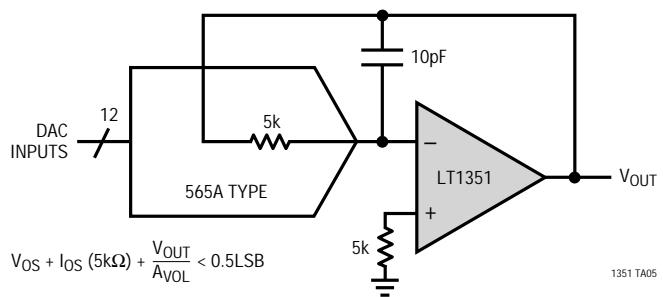
1351 TA03

Shutdown Circuit



1351 TA04

DAC I-to-V Converter

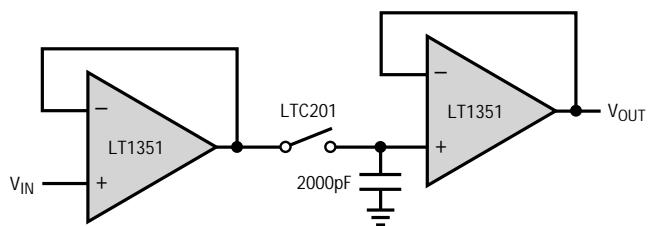


$$V_{OS} + I_{OS} (5k\Omega) + \frac{V_{OUT}}{A_{VOL}} < 0.5LSB$$

1351 TA05

TYPICAL APPLICATION

Low Power Sample-and-Hold



DROOP: $20\text{nA}/2000\text{pF} = 10\text{mV}/\text{ms}$
 ACQUISITION TIME: $10\text{V}, 0.1\% = 2\mu\text{s}$
 CHARGE INJECTION ERROR: $8\text{pC}/2000\text{pF} = 4\text{mV}$

1351 TA06

RELATED PARTS

PART NUMBER	DESCRIPTION	COMMENTS
LT1352/LT1353	Dual/Quad $250\mu\text{A}$, 3MHz, $200\text{V}/\mu\text{s}$ Op Amp	Good DC Precision, Stable with All Capacitive Loads
LT1354	1mA , 12MHz, $400\text{V}/\mu\text{s}$ Op Amp	Good DC Precision, Stable with All Capacitive Loads