

# シングル/デュアル/クワッド、270MHz、1mA、SOT23 電流フィードバックアンプ、シャットダウン付

## 概要

MAX4180ファミリは、高速性、低歪み及び超低消費電力で優れたビデオ仕様を小型パッケージに収めた電流フィードバックアンプです。±2.25V~±5.5Vデュアル電源又は+5V単一電源で動作します。回路当たりの消費電流は僅か1mAですが、最大±60mAの電流駆動能力があります。MAX4180/MAX4182/MAX4183/MAX4186は、閉ループ利得+2V/V(6dB)以上のアプリケーション用に補償されており、-3dB帯域幅は240MHz、0.1dB帯域幅は70MHzとなっています。MAX4181/MAX4184/MAX4185/MAX4187は利得+1(0dB)以上のアプリケーション用に補償されており、-3dB帯域幅は270MHz、0.1dB帯域幅は60MHzです。

MAX4180~MAX4187は微分利得/位相エラーが0.08%/0.03°、0.1%へのセトリング時間が20ns、スルーレートが450V/μsであり、高性能ビデオアプリケーションに最適です。MAX4180/MAX4181/MAX4183/MAX4185は、低電力シャットダウンモードを備えています。このモードでは消費電流が135μAに低減し、出力をハイインピーダンス状態にするため、多重化アプリケーションに最適です。

シングルMAX4180/MAX4181は、省スペースの6ピンSOT23パッケージで提供されています。

## アプリケーション

ポータブル/バッテリー駆動ビデオ/マルチメディア機器  
放送用及び高解像度TV機器  
高速A/Dバッファ  
CCDイメージング機器  
医療用イメージング  
高解像度監視ビデオ  
プロ用カメラ  
ビデオスイッチング/多重化

## 選択ガイド

PART	No. OF AMPS	SHUTDOWN MODE	OPTIMIZED FOR
MAX4180	1	Yes	$A_v \geq 2$
MAX4181	1	Yes	$A_v \geq 1$
MAX4182	2	No	$A_v \geq 2$
MAX4183	2	Yes	$A_v \geq 2$
MAX4184	2	No	$A_v \geq 1$
MAX4185	2	Yes	$A_v \geq 1$
MAX4186	4	No	$A_v \geq 2$
MAX4187	4	No	$A_v \geq 1$

## 特長

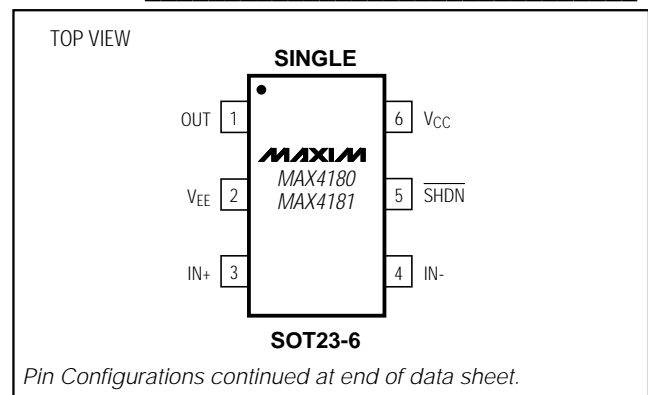
- ◆ 超低消費電流：回路当たり1mA
- ◆ シャットダウンモード：  
出力はハイインピーダンス  
消費電流は135μAに低減
- ◆ 電源：+5V単一又は±5Vデュアル
- ◆ 広帯域幅：  
-3dB小信号帯域270MHz  
(MAX4181/MAX4184/MAX4185/MAX4187)
- ◆ スルーレート：450V/μs
- ◆ 高速セトリング時間：0.1%まで20ns
- ◆ 優れたビデオ仕様：  
利得平坦性70MHz  
(MAX4180/MAX4182/MAX4183/MAX4186)  
差動利得/位相：0.08%/0.03°
- ◆ 低歪み：  
SFDR：-73dBc( $f_c = 5\text{MHz}$ ,  $V_{OUT} = 2V_{P-P}$ )
- ◆ 超小型表面実装パッケージ：  
6ピンSOT23(MAX4180/MAX4181)  
10ピンμMAX(MAX4183/MAX4185)  
16ピンQSOP(MAX4186/MAX4187)

## 型番

PART	TEMP. RANGE	PIN-PACKAGE	SOT TOP MARK
MAX4180EUT-T	-40°C to +85°C	6 SOT23-6	AAAB
MAX4180ESA	-40°C to +85°C	8 SO	—

型番の続きはデータシート最後に記載されています。

## ピン配置



# シングル/デュアル/クワッド、270MHz、1mA、SOT23 電流フィードバックアンプ、シャットダウン付

MAX4180-MAX4187

## ABSOLUTE MAXIMUM RATINGS

Supply Voltage ( $V_{CC}$ to $V_{EE}$ ) .....	12V	8-Pin SO (derate 5.88mW/°C above +70°C).....	471mW
Analog Input Voltage .....	( $V_{EE} - 0.3V$ ) to ( $V_{CC} + 0.3V$ )	10-Pin $\mu$ MAX (derate 5.60mW/°C above +70°C) .....	444mW
Differential Input Voltage .....	$\pm 2V$	14-Pin SO (derate 8.33mW/°C above +70°C).....	667mW
SHDN Input Voltage .....	( $V_{EE} - 0.3V$ ) to ( $V_{CC} + 0.3V$ )	16-Pin QSOP (derate 8.30mW/°C above +70°C).....	667mW
Short-Circuit Duration (OUT to GND, $V_{CC}$ or $V_{EE}$ ).....	Continuous	Operating Temperature Range .....	-40°C to +85°C
Continuous Power Dissipation ( $T_A = +70^\circ\text{C}$ )		Storage Temperature Range .....	-65°C to +150°C
6-Pin SOT23 (derate 7.10mW/°C above +70°C).....	571mW	Lead Temperature (soldering, 10sec) .....	+300°C

Stresses beyond those listed under "Absolute Maximum Ratings" may cause permanent damage to the device. These are stress ratings only, and functional operation of the device at these or any other conditions beyond those indicated in the operational sections of the specifications is not implied. Exposure to absolute maximum rating conditions for extended periods may affect device reliability.

## DC ELECTRICAL CHARACTERISTICS—Dual Supplies

( $V_{CC} = +5V$ ,  $V_{EE} = -5V$ ,  $V_{IN+} = 0V$ ,  $\overline{\text{SHDN}} \geq 3V$ ;  $T_A = T_{MIN}$  to  $T_{MAX}$ , unless otherwise noted. Typical values are at  $T_A = +25^\circ\text{C}$ .) (Note 1)

PARAMETER	SYMBOL	CONDITIONS	MIN	TYP	MAX	UNITS
Input Voltage Range	$V_{CM}$	Guaranteed by CMRR test	$\pm 3.6$	$\pm 3.9$		V
Input Offset Voltage	$V_{OS}$	$V_{CM} = 0V$		$\pm 1.5$	$\pm 7$	mV
Input Offset-Voltage Drift	$TC_{VOS}$			$\pm 12$		$\mu\text{V}/^\circ\text{C}$
Input Offset-Voltage Matching		MAX4182-MAX4187		$\pm 1$		mV
Input Bias Current (Positive Input)	$I_{B+}$			$\pm 1$	$\pm 7$	$\mu\text{A}$
Input Bias Current (Negative Input)	$I_{B-}$			$\pm 1$	$\pm 12$	$\mu\text{A}$
Input Resistance (Positive Input)	$R_{IN+}$	$-3.6V \leq V_{IN+} \leq 3.6V$ , $-1V \leq (V_{IN+} - V_{IN-}) \leq 1V$	250	800		$k\Omega$
Input Resistance (Negative Input)	$R_{IN-}$			160		$\Omega$
Common-Mode Rejection Ratio	CMRR	$-3.6V \leq V_{CM} \leq 3.6V$	-50	-58		dB
Open-Loop Transresistance	$T_R$	$R_L = 1k\Omega$ , $V_{OUT} = \pm 3.6V$	0.8	3.0		$M\Omega$
		$R_L = 150\Omega$ , $V_{OUT} = \pm 2.5V$	0.3	0.9		
Output Voltage Swing	$V_{SW}$	$R_L = 1k\Omega$	$\pm 3.75$	$\pm 4.0$		V
		$R_L = 150\Omega$	$\pm 3.0$	$\pm 3.3$		
		$R_L = 100\Omega$		$\pm 3.0$		
Output Current	$I_{OUT}$	$R_L = 30\Omega$	$\pm 32$	$\pm 60$		mA
Output Short-Circuit Current	$I_{SC}$			$\pm 80$		mA
Output Resistance	$R_{OUT}$			0.2		$\Omega$
Disabled Output Leakage Current	$I_{OUT(OFF)}$	$\overline{\text{SHDN}} \leq V_{IL}$ , $V_{OUT} \leq \pm 3V$ (Notes 2, 4)		$\pm 0.1$	$\pm 6.0$	$\mu\text{A}$
SHDN Logic Low Threshold	$V_{IL}$	(Notes 3, 4)			$V_{CC} - 3.0$	V
SHDN Logic High Threshold	$V_{IH}$	(Notes 3, 4)			$V_{CC} - 2.0$	V

# シングル/デュアル/クワッド、270MHz、1mA、SOT23 電流フィードバックアンプ、シャットダウン付

MAX4180-MAX4187

## DC ELECTRICAL CHARACTERISTICS—Dual Supplies (continued)

( $V_{CC} = +5V$ ,  $V_{EE} = -5V$ ,  $V_{IN+} = 0V$ ,  $\overline{SHDN} \geq 3V$ ;  $T_A = T_{MIN}$  to  $T_{MAX}$ , unless otherwise noted. Typical values are at  $T_A = +25^\circ C$ .) (Note 1)

PARAMETER	SYMBOL	CONDITIONS		MIN	TYP	MAX	UNITS
$\overline{SHDN}$ Logic Input Bias Current	$I_{IN}$	$V_{EE} \leq \overline{SHDN} \leq V_{CC}$ (Note 4)			±0.1	±2.0	μA
Positive Power-Supply Rejection Ratio	PSRR+	$V_{EE} = -5V$ , $V_{CC} = 4.5V$ to $5.5V$		60	71		dB
Negative Power-Supply Rejection Ratio	PSRR-	$V_{CC} = 5V$ , $V_{EE} = -4.5V$ to $-5.5V$		53	62		dB
Operating Supply Voltage	$V_{CC}/V_{EE}$			±2.25		±5.50	V
Quiescent Supply Current per Amplifier	$I_S$	$R_L = \infty$	MAX418_EUT		1.0	1.3	mA
			All other packages		1.0	1.2	
Shutdown Supply Current per Amplifier	$I_{S(OFF)}$	$\overline{SHDN} = 0V$ , $R_L = \infty$ (Note 4)			135	180	μA

## DC ELECTRICAL CHARACTERISTICS—Single Supply

( $V_{CC} = +5V$ ,  $V_{EE} = 0V$ ,  $V_{IN+} = 2.5V$ ,  $\overline{SHDN} \geq 3V$ ,  $R_L$  to  $V_{CC}/2$ ;  $T_A = T_{MIN}$  to  $T_{MAX}$ , unless otherwise noted. Typical values are at  $T_A = +25^\circ C$ .) (Note 1)

PARAMETER	SYMBOL	CONDITIONS	MIN	TYP	MAX	UNITS
Input Voltage Range	$V_{CM}$		1.3 to 3.7	1.1 to 3.9		V
Input Offset Voltage	$V_{OS}$	$V_{CM} = 2.5V$		±1.5	±7	mV
Input Offset Voltage Drift	$TC_{VOS}$			±12		μV/°C
Input Offset Voltage Matching		MAX4182-MAX4187		±1		mV
Input Bias Current (Positive Input)	$I_{B+}$			±1	±7	μA
Input Bias Current (Negative Input)	$I_{B-}$			±1	±12	μA
Input Resistance (Positive Input)	$R_{IN+}$	$1.3V \leq V_{IN+} \leq 3.7V$ , $-1V \leq (V_{IN+} - V_{IN-}) \leq 1V$	250	800		kΩ
Input Resistance (Negative Input)	$R_{IN-}$			160		Ω
Common-Mode Rejection Ratio	CMRR	$1.3V \leq V_{CM} \leq 3.7V$	-50	-58		dB
Open-Loop Transresistance	$T_R$	$R_L = 1k\Omega$ , $V_{OUT} = 1.2V$ to $3.8V$	0.8	2.5		MΩ
		$R_L = 150\Omega$ , $V_{OUT} = 1.4V$ to $3.6V$	0.275	0.9		
Output Voltage Swing	$V_{SW}$	$R_L = 1k\Omega$	1.15 to 3.85	1.0 to 4.0		V
		$R_L = 150\Omega$	1.35 to 3.65	1.2 to 3.8		
		$R_L = 100\Omega$		1.3 to 3.7		

# シングル/デュアル/クワッド、270MHz、1mA、SOT23 電流フィードバックアンプ、シャットダウン付

MAX4180-MAX4187

## DC ELECTRICAL CHARACTERISTICS—Single Supply (continued)

( $V_{CC} = +5V$ ,  $V_{EE} = 0V$ ,  $V_{IN+} = 2.5V$ ,  $\overline{SHDN} \geq 3V$ ,  $R_L$  to  $V_{CC}/2$ ;  $T_A = T_{MIN}$  to  $T_{MAX}$ , unless otherwise noted. Typical values are at  $T_A = +25^\circ C$ .) (Note 1)

PARAMETER	SYMBOL	CONDITIONS		MIN	TYP	MAX	UNITS
Output Current	$I_{OUT}$	$R_L = 30\Omega$		$\pm 18$	$\pm 30$		mA
Output Short-Circuit Current	$I_{SC}$				$\pm 50$		mA
Output Resistance	$R_{OUT}$				0.2		$\Omega$
Disabled Output Leakage Current	$I_{OUT(OFF)}$	$\overline{SHDN} \leq V_{IL}$ , $1.2V \leq V_{OUT} \leq 3.8V$ (Notes 2, 4)			$\pm 0.1$	$\pm 4.0$	$\mu A$
$\overline{SHDN}$ Logic-Low Threshold	$V_{IL}$	(Notes 3, 4)				$V_{CC} - 3.0$	V
$\overline{SHDN}$ Logic-High Threshold	$V_{IH}$	(Notes 3, 4)		$V_{CC} - 2.0$			V
$\overline{SHDN}$ Logic Input Bias Current	$I_{IN}$	$0V \leq \overline{SHDN} \leq V_{CC}$ (Note 4)			$\pm 0.1$	$\pm 2.0$	$\mu A$
Power-Supply Rejection Ratio	PSRR	$V_{CC} = 4.5V$ to $5.5V$		60	71		dB
Operating Supply Voltage	$V_{CC}$			4.5		5.5	V
Quiescent Supply Current per Amplifier	$I_S$	$R_L = \infty$	MAX418_EUT		1.0	1.25	mA
			All other packages		1.0	1.2	
Shutdown Supply Current per Amplifier	$I_{S(OFF)}$	$\overline{SHDN} = 0V$ , $R_L = \infty$ (Note 4)			135	180	$\mu A$

## AC ELECTRICAL CHARACTERISTICS—Dual Supplies (MAX4180/4182/4183/4186)

( $V_{CC} = +5V$ ,  $V_{EE} = -5V$ ,  $V_{IN} = 0V$ ,  $\overline{SHDN} \geq 3V$ ,  $A_V = +2V/V$ ; see Table 1 for  $R_F$  and  $R_G$  values;  $T_A = +25^\circ C$ , unless otherwise noted.)

PARAMETER	SYMBOL	CONDITIONS		MIN	TYP	MAX	UNITS
Small-Signal -3dB Bandwidth (Note 5)	$BW_{SS}$	<0.5dB peaking	$R_L = 1k\Omega$	180	245		MHz
			$R_L = 150\Omega$		190		
Large-Signal -3dB Bandwidth	$BW_{LS}$	$V_{OUT} = 2V_{p-p}$ , $R_L = 1k\Omega$			150		MHz
Bandwidth for 0.1dB Flatness (Note 5)	$BW_{0.1dB}$	$R_L = 1k\Omega$		30	70		MHz
		$R_L = 150\Omega$			70		
Slew Rate (Note 5)	SR	$V_{OUT} = 2V$ step, $R_L = 1k\Omega$		Rising edge	340	450	V/ $\mu s$
				Falling edge	315	420	
Settling Time to 0.1%	$t_S$	$V_{OUT} = 2V$ step, $R_L = 1k\Omega$			20		ns
Rise/Fall Time	$t_R$ , $t_F$	$V_{OUT} = 2V$ step, $R_L = 1k\Omega$			5		ns
Spurious-Free Dynamic Range	SFDR	$f_C = 5MHz$ , $V_{OUT} = 2V_{p-p}$		$R_L = 1k\Omega$		73	dBc
				$R_L = 150\Omega$		57	
Second Harmonic Distortion		$f_C = 5MHz$ , $V_{OUT} = 2V_{p-p}$		$R_L = 1k\Omega$		-83	dBc
				$R_L = 150\Omega$		-68	
Third Harmonic Distortion		$f_C = 5MHz$ , $V_{OUT} = 2V_{p-p}$		$R_L = 1k\Omega$		-73	dBc
				$R_L = 150\Omega$		-57	

# シングル/デュアル/クワッド、270MHz、1mA、SOT23 電流フィードバックアンプ、シャットダウン付

MAX4180-MAX4187

## AC ELECTRICAL CHARACTERISTICS—Dual Supplies (MAX4180/4182/4183/4186) (cont.)

( $V_{CC} = +5V$ ,  $V_{EE} = -5V$ ,  $V_{IN} = 0V$ ,  $\overline{SHDN} \geq 3V$ ,  $A_V = +2V/V$ ; see Table 1 for  $R_F$  and  $R_G$  values;  $T_A = +25^\circ C$ , unless otherwise noted.)

PARAMETER	SYMBOL	CONDITIONS		MIN	TYP	MAX	UNITS
Differential Phase Error	DP	NTSC	$R_L = 1k\Omega$		0.03		degrees
			$R_L = 150\Omega$		0.30		
Differential Gain Error	DG	NTSC	$R_L = 1k\Omega$		0.08		%
			$R_L = 150\Omega$		0.01		
Input Noise Voltage Density	$e_n$	$f = 10kHz$			2		$nV/\sqrt{Hz}$
Input Noise Current Density	$i_n$	$f = 10kHz$	IN+		4		$pA/\sqrt{Hz}$
			IN-		5		
Input Capacitance (Positive Input)	$C_{IN+}$				1.5		pF
Output Impedance	$Z_{OUT}$	$f = 10kHz$			4.8		$\Omega$
Disabled Output Capacitance	$C_{OUT(OFF)}$	$\overline{SHDN} \leq V_{IL}$ , $V_{OUT} \leq \pm 3V$ (Notes 2, 4)			4		pF
Turn-On Time from $\overline{SHDN}$	$t_{ON}$	(Note 4)			40		ns
Turn-Off Time to $\overline{SHDN}$	$t_{OFF}$	(Note 4)			400		ns
Power-Up Time					200		$\mu s$
Off Isolation		$\overline{SHDN} \leq 2V$ , $R_L = 150\Omega$ , $f = 10MHz$			-60		dB
Crosstalk		$f = 10MHz$ , MAX4182/4183/4186			-60		dB
Gain Matching to 0.1dB		$f = 10MHz$ , MAX4182/4183/4186			25		MHz

## AC ELECTRICAL CHARACTERISTICS—Dual Supplies (MAX4181/4184/4185/4187)

( $V_{CC} = +5V$ ,  $V_{EE} = -5V$ ,  $V_{IN+} = 0V$ ,  $\overline{SHDN} \geq 3V$ ,  $A_V = 1V/V$ ; see Table 1 for  $R_F$  values;  $T_A = +25^\circ C$ , unless otherwise noted.)

PARAMETER	SYMBOL	CONDITIONS		MIN	TYP	MAX	UNITS
Small-Signal -3dB Bandwidth (Note 5)	$BW_{SS}$	<0.5dB peaking	$R_L = 1k\Omega$	195	270		MHz
			$R_L = 150\Omega$		205		
Large-Signal -3dB Bandwidth	$BW_{LS}$	$V_{OUT} = 2V_{p-p}$ , $R_L = 1k\Omega$			90		MHz
Bandwidth for 0.1dB Flatness (Note 5)	$BW_{0.1dB}$	$R_L = 1k\Omega$		20	60		MHz
		$R_L = 150\Omega$			55		
Slew Rate (Note 5)	SR	$V_{OUT} = 2V$ step, $R_L = 1k\Omega$	Rising edge	250	320		$V/\mu s$
			Falling edge	200	265		
Settling Time to 0.1%	$t_S$	$V_{OUT} = 2V$ step, $R_L = 1k\Omega$			21		ns
Rise/Fall Time	$t_R$ and $t_F$	$V_{OUT} = 2V$ step, $R_L = 1k\Omega$			5		ns
Spurious-Free Dynamic Range	SFDR	$f_C = 5MHz$ , $V_{OUT} = 2V_{p-p}$	$R_L = 1k\Omega$		57		dB
			$R_L = 150\Omega$		66		
Second Harmonic Distortion		$f_C = 5MHz$ , $V_{OUT} = 2V_{p-p}$	$R_L = 1k\Omega$		-70		dB
			$R_L = 150\Omega$		-73		
Third Harmonic Distortion		$f_C = 5MHz$ , $V_{OUT} = 2V_{p-p}$	$R_L = 1k\Omega$		-57		dB
			$R_L = 150\Omega$		-66		
Differential Phase Error	DP	NTSC	$R_L = 1k\Omega$		0.01		degrees
			$R_L = 150\Omega$		0.48		

# シングル/デュアル/クワッド、270MHz、1mA、SOT23 電流フィードバックアンプ、シャットダウン付

MAX4180-MAX4187

## AC ELECTRICAL CHARACTERISTICS—Dual Supplies (MAX4181/4184/4185/4187) (cont.)

( $V_{CC} = +5V$ ,  $V_{EE} = -5V$ ,  $V_{IN+} = 0V$ ,  $\overline{SHDN} \geq 3V$ ,  $A_V = +1V/V$ ; see Table 1 for  $R_F$  values;  $T_A = +25^\circ C$ , unless otherwise noted.)

PARAMETER	SYMBOL	CONDITIONS		MIN	TYP	MAX	UNITS
Differential Gain Error	DG	NTSC	$R_L = 1k\Omega$	0.09			%
			$R_L = 150\Omega$	0.16			
Input Noise Voltage Density	$e_n$	$f = 10kHz$		2			$nV/\sqrt{Hz}$
Input Noise Current Density	$i_n$	$f = 10kHz$	IN+	4			$pA/\sqrt{Hz}$
			IN-	5			
Input Capacitance (Positive Input)	$C_{IN+}$			1.5			pF
Output Impedance	$Z_{OUT}$	$f = 10kHz$		4.8			$\Omega$
Disabled Output Capacitance	$C_{OUT(OFF)}$	$\overline{SHDN} \leq V_{IL}$ , $V_{OUT} \leq \pm 3V$ (Notes 2, 4)		4			pF
Turn-On Time from $\overline{SHDN}$	$t_{ON}$	(Note 4)		50			ns
Turn-Off Time to $\overline{SHDN}$	$t_{OFF}$	(Note 4)		400			ns
Power-Up Time				200			$\mu s$
Off Isolation		$\overline{SHDN} \leq 2V$ , $R_L = 150\Omega$ , $f = 10MHz$		-54			dB
Crosstalk		$f = 10MHz$ , MAX4184/4185/4187		-60			dB
Gain Matching to 0.1dB		$f = 10MHz$ , MAX4184/4185/4187		25			MHz

## AC ELECTRICAL CHARACTERISTICS—Single Supply (MAX4180/4182/4183/4186)

( $V_{CC} = +5V$ ,  $V_{EE} = 0V$ ,  $V_{IN+} = 2.5V$ ,  $\overline{SHDN} \geq 3V$ ,  $A_V = +2V/V$ ; see Table 1 for  $R_F$  and  $R_G$  values;  $T_A = +25^\circ C$ , unless otherwise noted.)

PARAMETER	SYMBOL	CONDITIONS		MIN	TYP	MAX	UNITS
Small-Signal -3dB Bandwidth (Note 5)	$BW_{SS}$	<0.5dB peaking	$R_L = 1k\Omega$	155	210		MHz
			$R_L = 150\Omega$	165			
Large-Signal -3dB Bandwidth	$BW_{LS}$	$V_{OUT} = 2V_{p-p}$ , $R_L = 1k\Omega$		110			MHz
Bandwidth for 0.1dB Flatness (Note 5)	$BW_{0.1dB}$	$R_L = 1k\Omega$		20	50		MHz
		$R_L = 150\Omega$		40			
Slew Rate (Note 5)	SR	$V_{OUT} = 2V$ step, $R_L = 1k\Omega$	Rising edge	260	340		$V/\mu s$
			Falling edge	220	300		
Settling Time to 0.1%	$t_s$	$V_{OUT} = 2V$ step, $R_L = 1k\Omega$		20			ns
Rise/Fall Time	$t_r$ and $t_f$	$V_{OUT} = 2V$ step, $R_L = 1k\Omega$		6			ns
Spurious-Free Dynamic Range	SFDR	$f_C = 5MHz$ , $V_{OUT} = 2V_{p-p}$	$R_L = 1k\Omega$	72			dB
			$R_L = 150\Omega$	57			
Second Harmonic Distortion		$f_C = 5MHz$ , $V_{OUT} = 2V_{p-p}$	$R_L = 1k\Omega$	-80			dBc
			$R_L = 150\Omega$	-76			
Third Harmonic Distortion		$f_C = 5MHz$ , $V_{OUT} = 2V_{p-p}$	$R_L = 1k\Omega$	-72			dBc
			$R_L = 150\Omega$	-57			
Differential Phase Error	DP	NTSC	$R_L = 1k\Omega$	0.01			degrees
			$R_L = 150\Omega$	0.35			

# シングル/デュアル/クワッド、270MHz、1mA、SOT23 電流フィードバックアンプ、シャットダウン付

MAX4180-MAX4187

## AC ELECTRICAL CHARACTERISTICS—Single Supply (MAX4180/4182/4183/4186) (cont.)

( $V_{CC} = +5V$ ,  $V_{EE} = 0V$ ,  $V_{IN+} = 2.5V$ ,  $\overline{SHDN} \geq 3V$ ,  $A_V = +2V/V$ ; see Table 1 for  $R_F$  and  $R_G$  values;  $T_A = +25^\circ C$ , unless otherwise noted.)

PARAMETER	SYMBOL	CONDITIONS		MIN	TYP	MAX	UNITS
Differential Gain Error	DG	NTSC	$R_L = 1k\Omega$	0.10			%
			$R_L = 150\Omega$	0.03			
Input Noise Voltage Density	$e_n$	$f = 10kHz$		2			$nV/\sqrt{Hz}$
Input Noise Current Density	$i_n$	$f = 10kHz$	IN+	4			$pA/\sqrt{Hz}$
			IN-	5			
Input Capacitance (Positive Input)	$C_{IN+}$			1.5			pF
Output Impedance	$Z_{OUT}$	$f = 10kHz$		4.8			$\Omega$
Disabled Output Capacitance	$C_{OUT(OFF)}$	$\overline{SHDN} \leq V_{IL}$ , $1.2V \leq V_{OUT} \leq 3.8V$ (Notes 2, 4)		4			pF
Turn-On Time from $\overline{SHDN}$	$t_{ON}$	(Note 4)		40			ns
Turn-Off Time to $\overline{SHDN}$	$t_{OFF}$	(Note 4)		400			ns
Power-Up Time				200			$\mu s$
Off Isolation		$\overline{SHDN} \leq 2V$ , $R_L = 150\Omega$ , $f = 10MHz$		-60			dB
Crosstalk		$f = 10MHz$ , MAX4182/4183/4186		-60			dB
Gain Matching to 0.1dB		$f = 10MHz$ , MAX4182/4183/4186		25			MHz

## AC ELECTRICAL CHARACTERISTICS—Single Supply (MAX4181/4184/4185/4187)

( $V_{CC} = +5V$ ,  $V_{EE} = 0V$ ,  $V_{IN+} = 2.5V$ ,  $\overline{SHDN} \geq 3V$ ,  $A_V = +1V/V$ ; see Table 1 for  $R_F$  values;  $T_A = +25^\circ C$ , unless otherwise noted.)

PARAMETER	SYMBOL	CONDITIONS		MIN	TYP	MAX	UNITS
Small-Signal -3dB Bandwidth (Note 5)	$BW_{SS}$	<0.5dB peaking	$R_L = 1k\Omega$	175	220		MHz
			$R_L = 150\Omega$	170			
Large-Signal -3dB Bandwidth	$BW_{LS}$	$V_{OUT} = 2V_{p-p}$ , $R_L = 1k\Omega$		110			MHz
Bandwidth for 0.1dB Flatness (Note 5)	$BW_{0.1dB}$	$R_L = 1k\Omega$		16	40		MHz
		$R_L = 150\Omega$		30			
Slew Rate (Note 5)	SR	$V_{OUT} = 2V$ step, $R_L = 1k\Omega$	Rising edge	210	275		$V/\mu s$
			Falling edge	170	215		
Settling Time to 0.1%	$t_s$	$V_{OUT} = 2V$ step, $R_L = 1k\Omega$		22			ns
Rise/ Fall Time	$t_r$ and $t_f$	$V_{OUT} = 2V$ step, $R_L = 1k\Omega$		7			ns
Spurious-Free Dynamic Range	SFDR	$f_C = 5MHz$ , $V_{OUT} = 2V_{p-p}$	$R_L = 1k\Omega$	55			dB
			$R_L = 150\Omega$	59			
Second Harmonic Distortion		$f_C = 5MHz$ , $V_{OUT} = 2V_{p-p}$	$R_L = 1k\Omega$	-61			dBc
			$R_L = 150\Omega$	-72			
Third Harmonic Distortion		$f_C = 5MHz$ , $V_{OUT} = 2V_{p-p}$	$R_L = 1k\Omega$	-55			dBc
			$R_L = 150\Omega$	-59			
Differential Phase Error	DP	NTSC	$R_L = 1k\Omega$	0.01			degrees
			$R_L = 150\Omega$	0.35			

# シングル/デュアル/クワッド、270MHz、1mA、SOT23 電流フィードバックアンプ、シャットダウン付

MAX4180-MAX4187

## AC ELECTRICAL CHARACTERISTICS—Single Supply (MAX4181/4184/4185/4187) (cont.)

( $V_{CC} = +5V$ ,  $V_{EE} = 0V$ ,  $V_{IN+} = 2.5V$ ,  $\overline{SHDN} \geq 3V$ ,  $A_V = +1V/V$ ; see Table 1 for  $R_F$  values;  $T_A = +25^\circ C$ , unless otherwise noted.)

PARAMETER	SYMBOL	CONDITIONS	MIN	TYP	MAX	UNITS
Differential Gain Error	DG	NTSC	$R_L = 1k\Omega$	0.10		%
			$R_L = 150\Omega$	0.03		
Input Noise Voltage Density	$e_n$	$f = 10kHz$		2		$nV/\sqrt{Hz}$
Input Noise Current Density	$i_n$	$f = 10kHz$	IN+	4		$pA/\sqrt{Hz}$
			IN-	5		
Input Capacitance (Positive Input)	$C_{IN+}$			1.5		pF
Output Impedance	$Z_{OUT}$	$f = 10kHz$		4.8		$\Omega$
Disabled Output Capacitance	$C_{OUT(OFF)}$	$\overline{SHDN} \leq V_{IL}$ , $1.2V \leq V_{OUT} \leq 3.8V$ (Notes 2, 4)		4		pF
Turn-On Time from $\overline{SHDN}$	$t_{ON}$	(Note 4)		40		ns
Turn-Off Time to $\overline{SHDN}$	$t_{OFF}$	(Note 4)		400		ns
Power-Up Time				200		$\mu s$
Off Isolation		$\overline{SHDN} \leq 2V$ , $R_L = 150\Omega$ , $f = 10MHz$		-54		dB
Crosstalk		$f = 10MHz$ , MAX4184/4185/4187		-60		dB
Gain Matching to 0.1dB		$f = 10MHz$ , MAX4184/4185/4187		25		MHz

**Note 1:** The MAX418\_EUT is 100% production tested at  $T_A = +25^\circ C$ . Specifications over temperature limits are guaranteed by design.

**Note 2:** Does not include current into the external-feedback network.

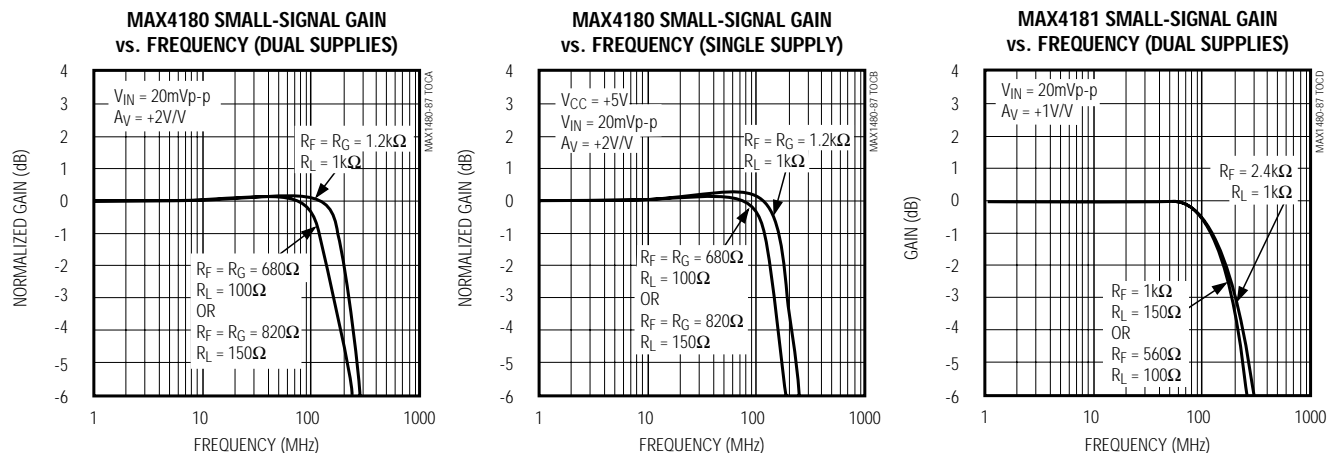
**Note 3:** Over operating supply-voltage range.

**Note 4:** Specification applies to MAX4180/MAX4181/MAX4183 and MAX4185.

**Note 5:** The AC specifications shown are not measured in a production test environment. The minimum AC specifications given are based on the combination of worst-case design simulations along with a sample characterization of units. These minimum specifications are for design guidance only and are not intended to guarantee AC performance (see AC *Testing/Performance*). For 100% testing of those parameters, contact the factory.

## 標準動作特性

( $V_{CC} = +5V$ ,  $V_{EE} = -5V$ ,  $T_A = +25^\circ C$ , unless otherwise noted.)



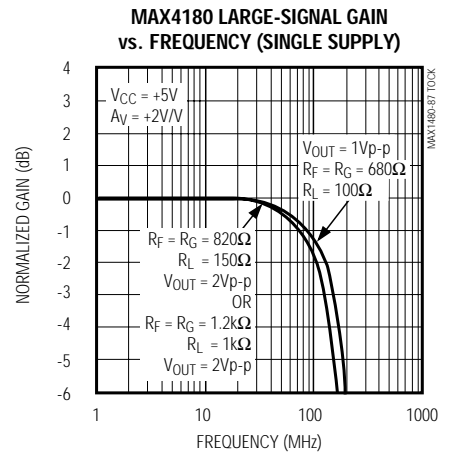
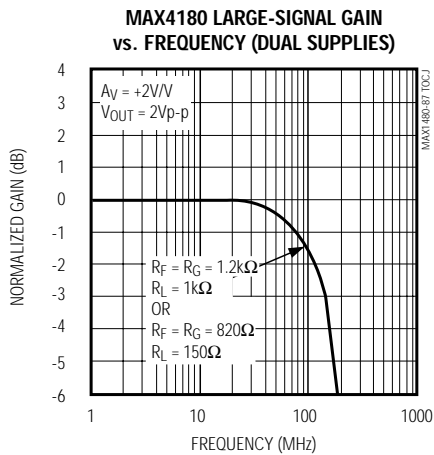
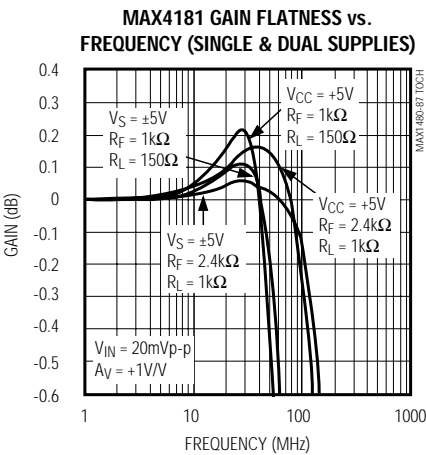
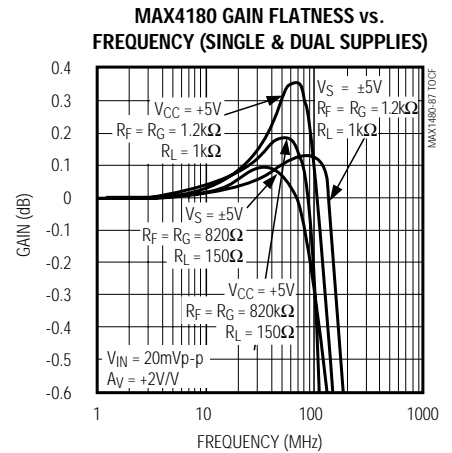
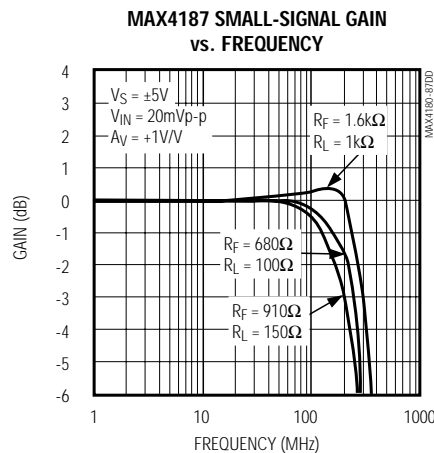
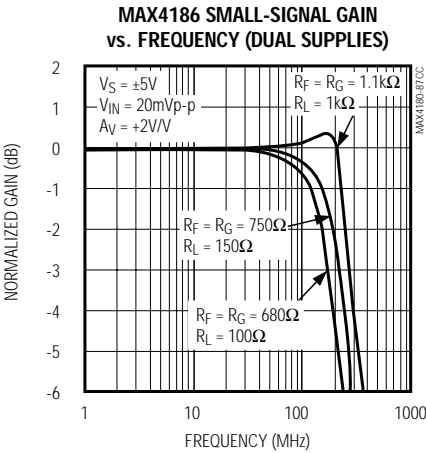
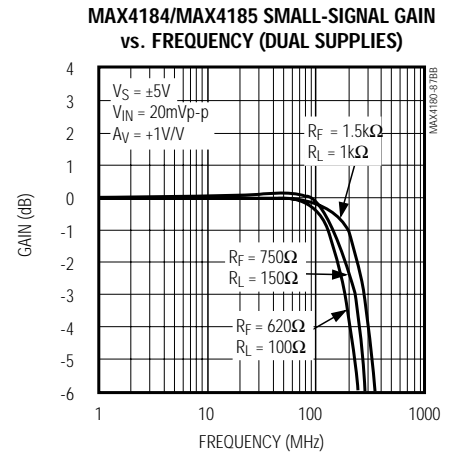
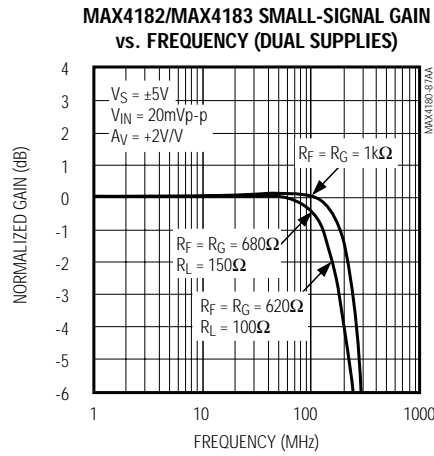
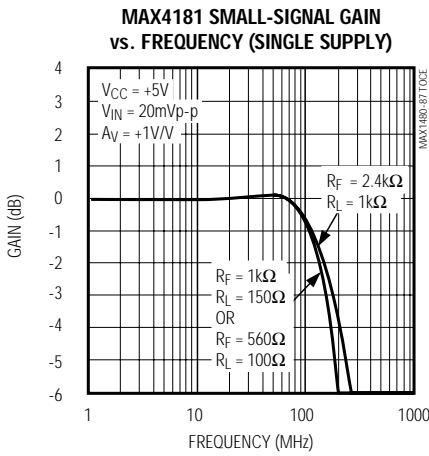


# シングル/デュアル/クワッド、270MHz、1mA、SOT23 電流フィードバックアンプ、シャットダウン付

## 標準動作特性(続き)

( $V_{CC} = +5V$ ,  $V_{EE} = -5V$ ,  $T_A = +25^\circ C$ , unless otherwise noted.)

MAX4180-MAX4187

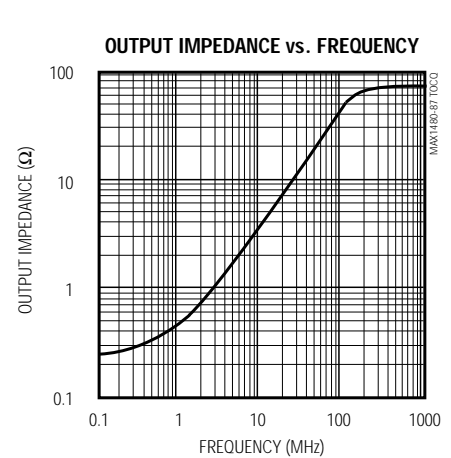
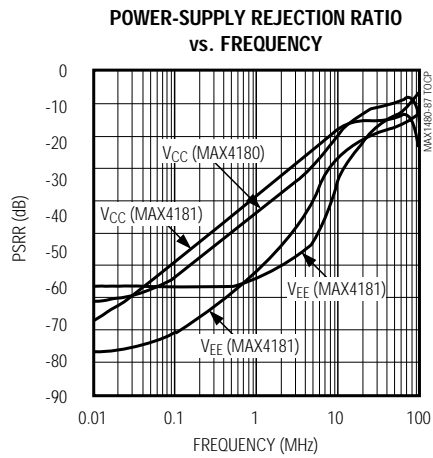
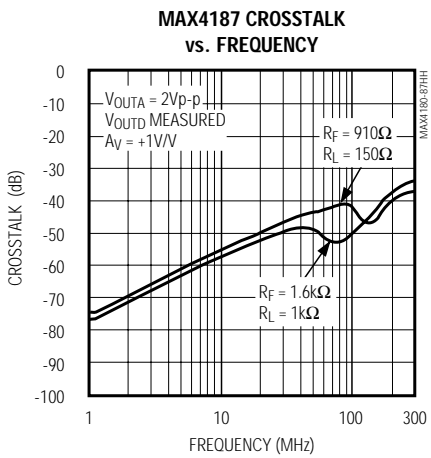
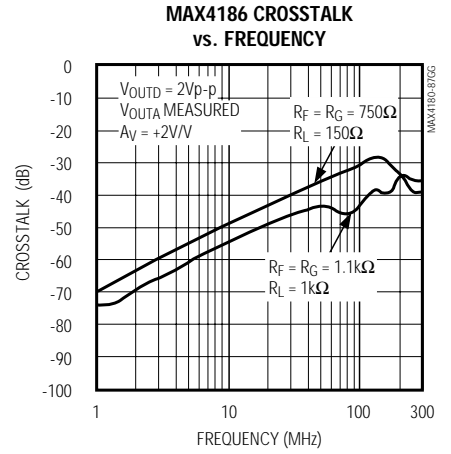
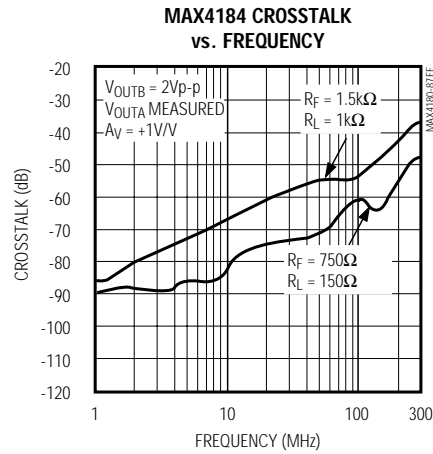
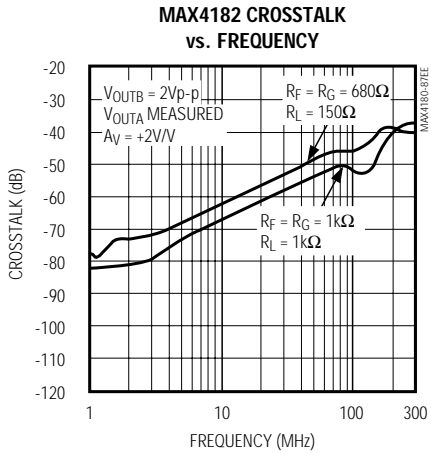
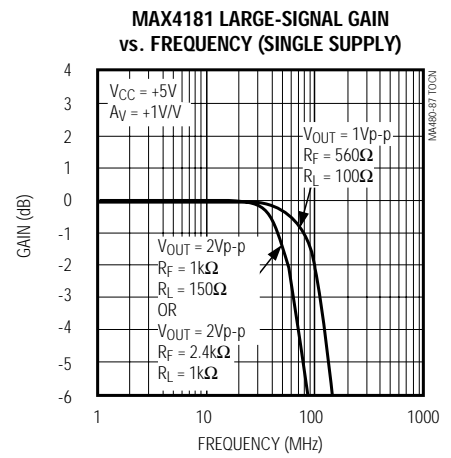
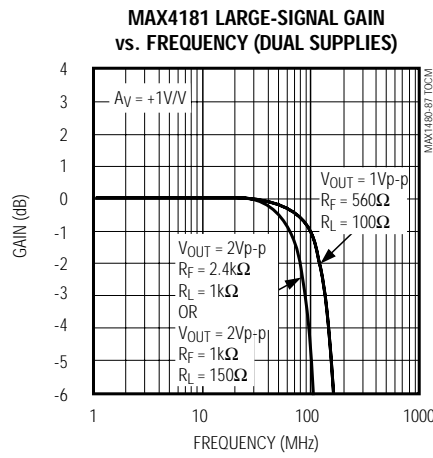
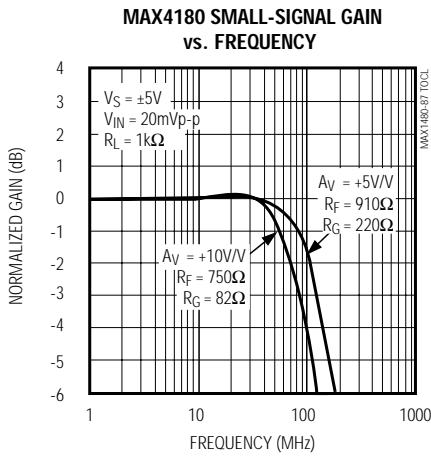


# シングル/デュアル/クワッド、270MHz、1mA、SOT23 電流フィードバックアンプ、シャットダウン付

MAX4180-MAX4187

## 標準動作特性(続き)

( $V_{CC} = +5V$ ,  $V_{EE} = -5V$ ,  $T_A = +25^\circ C$ , unless otherwise noted.)

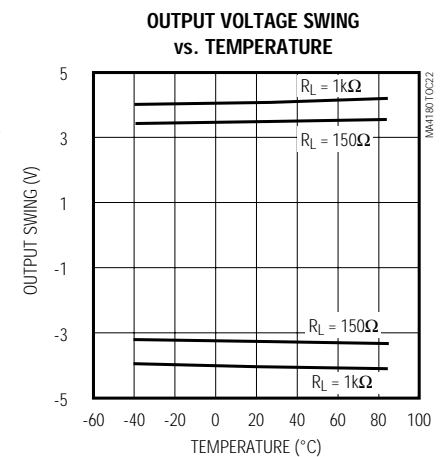
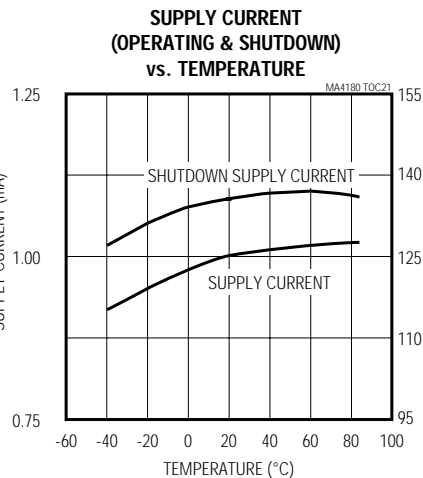
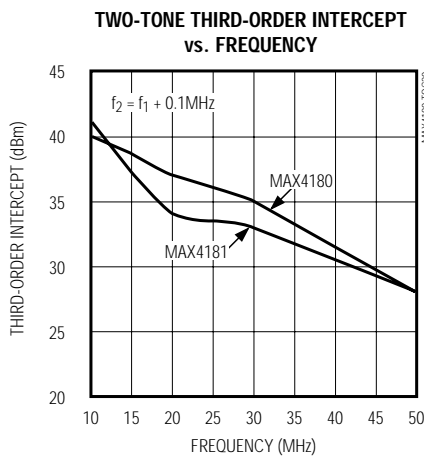
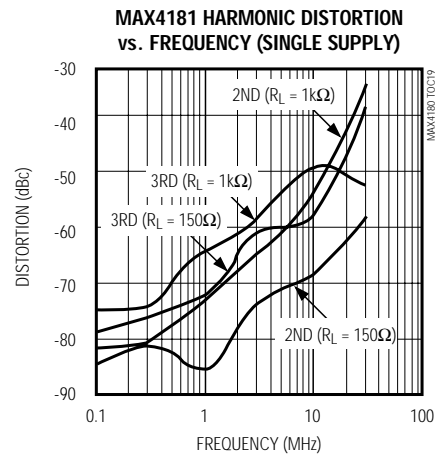
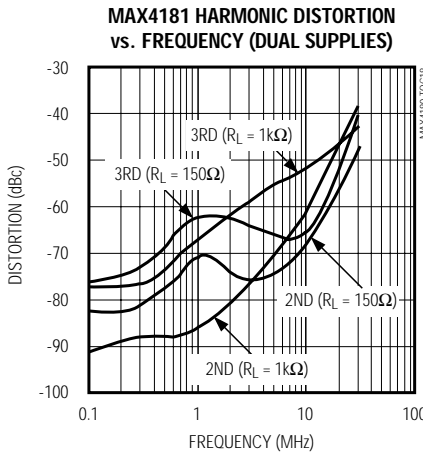
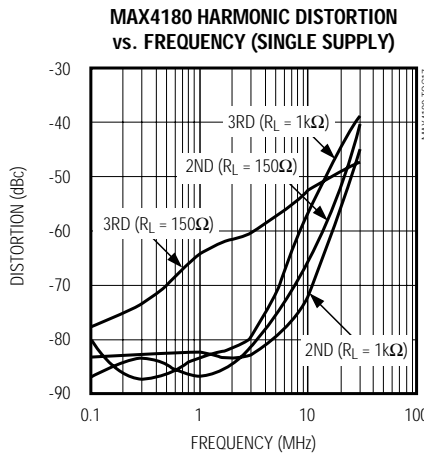
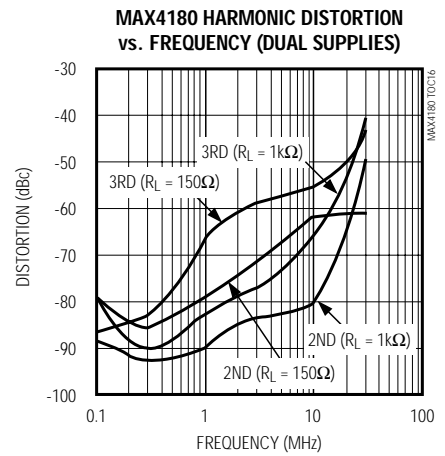
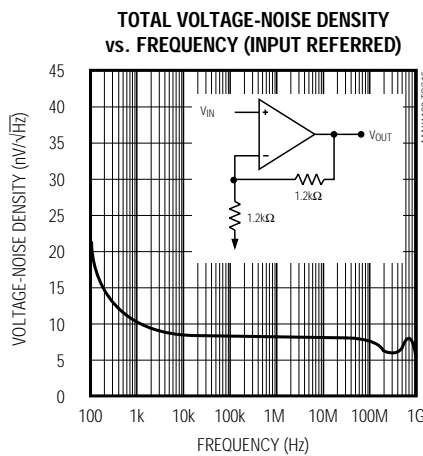
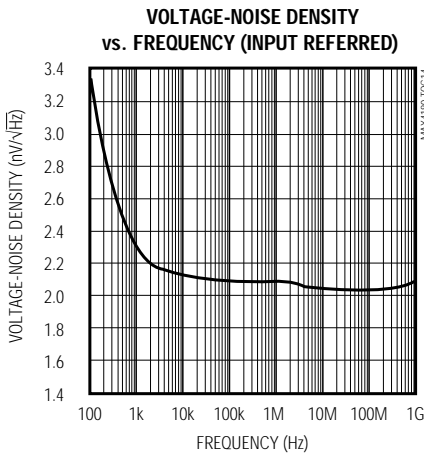


# シングル/デュアル/クワッド、270MHz、1mA、SOT23 電流フィードバックアンプ、シャットダウン付

MAX4180-MAX4187

## 標準動作特性(続き)

( $V_{CC} = +5V$ ,  $V_{EE} = -5V$ ,  $T_A = +25^\circ C$ , unless otherwise noted.)

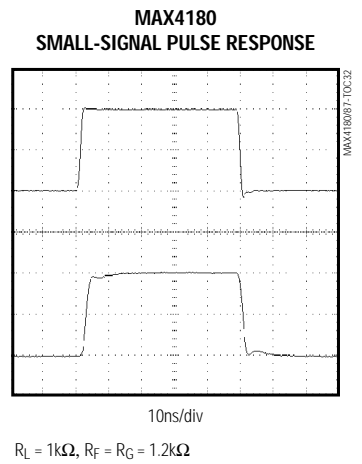
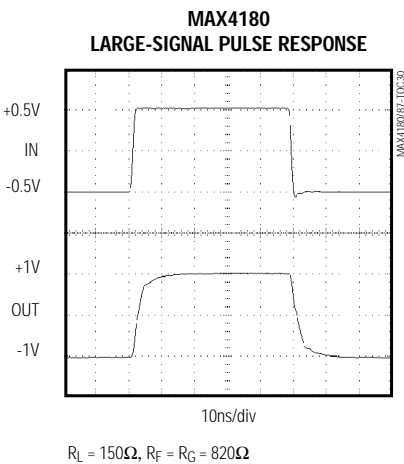
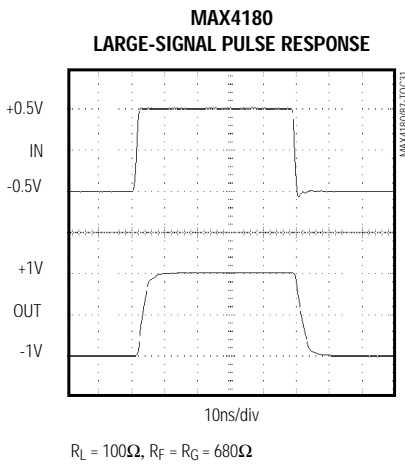
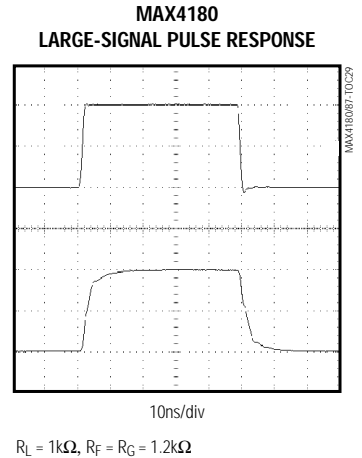
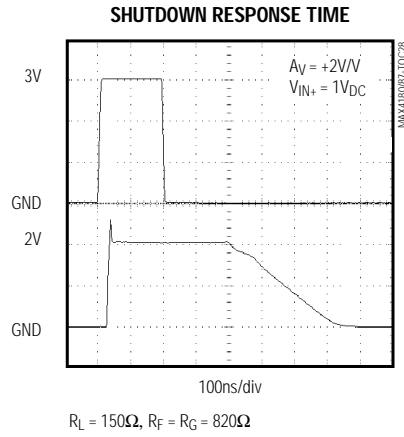
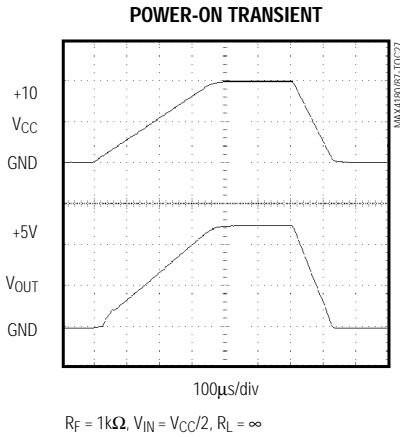
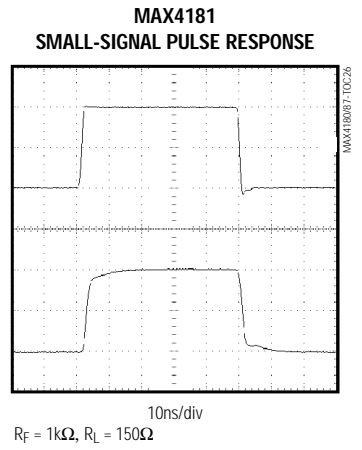
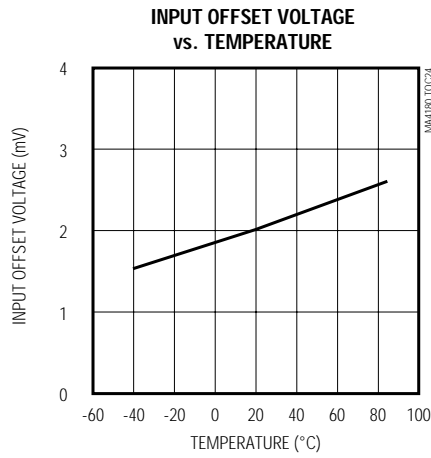
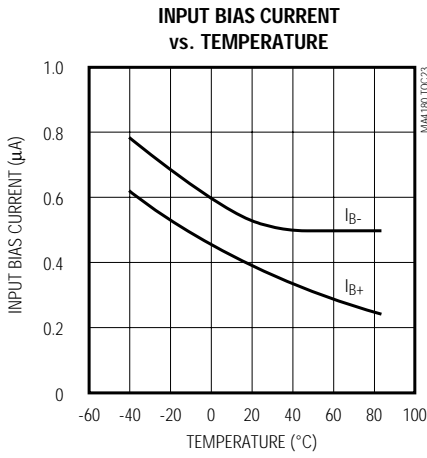


# シングル/デュアル/クワッド、270MHz、1mA、SOT23 電流フィードバックアンプ、シャットダウン付

MAX4180-MAX4187

## 標準動作特性(続き)

( $V_{CC} = +5V$ ,  $V_{EE} = -5V$ ,  $T_A = +25^\circ C$ , unless otherwise noted.)

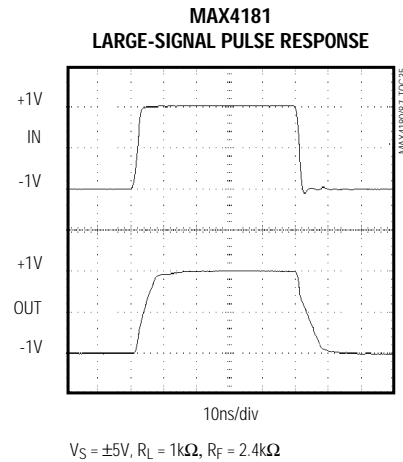
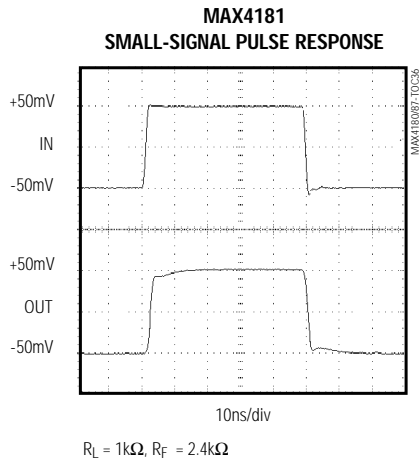
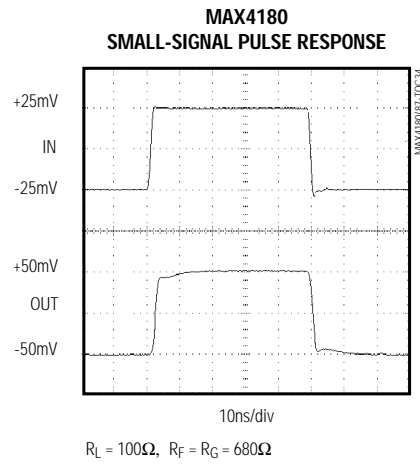
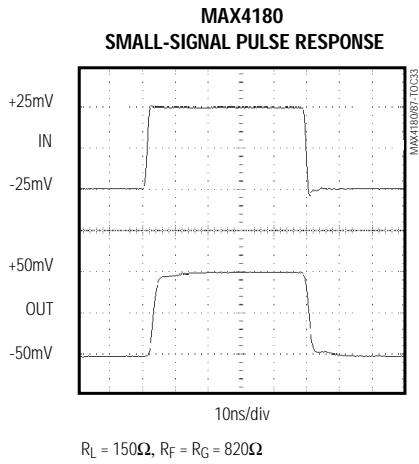


# シングル/デュアル/クワッド、270MHz、1mA、SOT23 電流フィードバックアンプ、シャットダウン付

MAX4180-MAX4187

## 標準動作特性(続き)

( $V_{CC} = +5V$ ,  $V_{EE} = -5V$ ,  $T_A = +25^\circ C$ , unless otherwise noted.)



## 端子説明

### MAX4180/MAX4181

端子		名称	機能
SOP	SOT23-6		
1, 5	—	N.C.	無接続。内部接続されていません。
2	4	IN-	反転入力
3	3	IN+	非反転入力
4	2	$V_{EE}$	負電源。 $V_{EE}$ は、-5V又は単一電源動作の場合はグランドに接続してください。
6	1	OUT	アンプ出力
7	6	$V_{CC}$	正電源。 $V_{CC}$ は、+5Vに接続してください。
8	5	$\overline{SHDN}$	シャットダウン入力。デバイスは $\overline{SHDN}$ ( $V_{CC} - 2V$ )の時にイネーブルされ、 $\overline{SHDN}$ ( $V_{CC} - 3V$ )の時にディセーブルされます。

# シングル/デュアル/クワッド、270MHz、1mA、SOT23 電流フィードバックアンプ、シャットダウン付

MAX4180-MAX4187

端子説明(続き)

## MAX4182/MAX4183/MAX4184/MAX4185

端子			名称	機能
MAX4182 MAX4184	MAX4183 MAX4185	MAX4183 MAX4185		
SOP	SOP	μMAX		
1	1	1	OUTA	アンプA出力
2	2	2	INA-	アンプA反転入力
3	3	3	INA+	アンプA非反転入力
4	4	4	V <sub>EE</sub>	負電源。V <sub>EE</sub> は、-5V又は単一電源動作の場合はグラウンドに接続してください。
—	5, 7, 8, 10	—	N.C.	無接続。内部接続されていません。
—	6	5	SHDNA	アンプAのシャットダウン制御入力。アンプAはSHDNA (V <sub>CC</sub> - 2V)の時にイネーブルされ、SHDNA (V <sub>CC</sub> - 3V)の時にディセーブルされます。
—	9	6	SHDNB	アンプBのシャットダウン制御入力。アンプBはSHDNB (V <sub>CC</sub> - 2V)の時にイネーブルされ、SHDNB (V <sub>CC</sub> - 3V)の時にディセーブルされます。
5	11	7	INB+	アンプB非反転入力
6	12	8	INB-	アンプB反転入力
7	13	9	OUTB	アンプB出力
8	14	10	V <sub>CC</sub>	正電源。V <sub>CC</sub> は+5Vに接続してください。

## MAX4186/MAX4187

端子		名称	機能
MAX4186 MAX4187	MAX4186 MAX4187		
SOP	QSOP		
1	1	OUTA	アンプA出力
2	2	INA-	アンプA反転入力
3	3	INA+	アンプA非反転入力
4	4	V <sub>CC</sub>	正電源。V <sub>CC</sub> は+5Vに接続してください。
5	5	INB+	アンプB非反転入力
6	6	INB-	アンプB反転入力
7	7	OUTB	アンプB出力
—	8, 9	N.C.	無接続。内部接続されていません。
8	10	OUTC	アンプC出力
9	11	INC-	アンプC反転入力
10	12	INC+	アンプC非反転入力
11	13	V <sub>EE</sub>	負電源。V <sub>EE</sub> は、-5V又は単一電源動作の場合はグラウンドに接続してください。
12	14	IND+	アンプD非反転入力
13	15	IND-	アンプD反転入力
14	16	OUTD	アンプD出力

# シングル/デュアル/クワッド、270MHz、1mA、SOT23 電流フィードバックアンプ、シャットダウン付

## 詳細

MAX4180 ~ MAX4187は、-3dB帯域幅が最大270MHz、0.1dB平坦性が最大90MHzで微分利得/位相エラーが0.08%/0.03°と小さい超低電力電流フィードバックアンプです。これらのアンプは帯域幅電力比が非常に高く、低歪みで信号スイングが広いうえ、優れた負荷駆動能力を持っています。これらの製品は±5V電源用に最適化されていますが、+5V単一電源でも動作し、消費電流はアンプ1個当たり僅か1mAです。出力電流駆動能力±60mAのこれらのデバイスは、150 負荷を駆動している時でも低歪みを実現しています。

広帯域幅、低電力、低微分位相/利得エラー及び優れた利得平坦性を備えたMAX4180 ~ MAX4187は、カメラ、ビデオスイッチ等のポータブルビデオ機器及びその他のバッテリー駆動アプリケーションに最適です。2段の設計により、従来の1段の電流フィードバックポロジと比較して利得が高く、歪みが小さくなっています。この特長及び高速セトリングタイムにより、これらのデバイスは高速アナログデジタルコンバータ(ADC)のバッファとして適しています。

MAX4180/MAX4181/MAX4183/MAX4185は、アンプのSHDN入力をローにすると低電力シャットダウンモードに入ります。シャットダウンモードにすると自己消費電流が135µA(typ)に低減し、アンプの出力がハイインピーダンス状態になります。これらのアンプは、複数のアンプの出力をまとめて接続し、SHDN入力を制御して1つのアンプをイネーブルして他の全てをディセーブルすることにより、高速マルチプレクサとして使用できます。ディセーブルされたアンプにより、アクティブなアンプの出力にかかる負荷は非常に小さくなっています(リーク電流0.1µAと容量4pF)。アクティブなアンプの出力にかかる全負荷を計算する際には、全てのディセーブルされたアンプのフィードバック回路網インピーダンスを考慮に入れる必要があります。

## アプリケーション情報

### 動作原理

MAX4180 ~ MAX4187は電流フィードバックアンプであり、これらの開ループ伝達関数はトランスインピーダンス  $V_{OUT}/I_{IN}$  又は  $T_Z$  で表すことができます。この開ループトランスインピーダンスの周波数挙動は、電圧モードフィードバックアンプの開ループ利得に似ています。即ち、大きなDC値を持ち、約6dB/オクターブで減少します。

図1に示すような、利得のあるフォロワーを解析すると、以下の伝達関数が得られます。

$$V_{OUT}/V_{IN} = G \times [(T_Z(s) / T_Z(s) + G \times (R_{IN} + R_F)]$$

ここで、 $G = A_{VCL} = 1 + (R_F/R_G)$ 、 $R_{IN} = 1/g_m$  160 です。

低利得では、 $G \times R_{IN} < R_F$ です。従って、閉ループ帯域幅は本質的に閉ループ利得には依存しません。同様に、低周波数では  $T_Z > R_F$ であるため、以下ようになります。

$$\frac{V_{OUT}}{V_{IN}} = G = 1 + (R_F / R_G)$$

### レイアウト及び電源バイパス

MAX4180 ~ MAX4187はRF帯域幅を備えているため、ボードレイアウトには注意が必要です。一定インピーダンスのマイクロストリップ又はストリップライン技法が必要な場合があります。

これらの高速アンプのAC性能を最大限に発揮させるには、電源バイパス及びボードレイアウトに特に注意してください。PCボードは、片側が信号及び電源層で反対側が広い低インピーダンスのグランドプレーンとなっている、少なくとも2層のものを使用してください。グランドプレーンではできるだけ隙間が空かないようにしてください。多層ボードの場合は、信号や電源パターンのない層をグランドプレーンにしてください。

一定インピーダンスのボードを使用するかどうかに関係なく、ボードの設計は以下のガイドラインに従ってください。

- ワイヤラップボードはインダクタンスが大きすぎるため、使用しないでください。
- ブレッドボードは容量が大きすぎるため、使用しないでください。
- ICソケットは寄生容量及びインダクタンスを増加させるため、使用しないでください。
- スルーホール部品でなく表面実装部品を使用してください。表面実装部品は高周波性能が良好でリードが短く、寄生リアクタンスが小さくなっています。

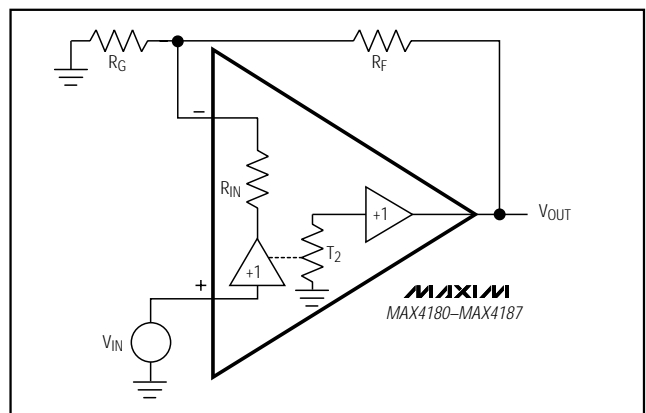


図1 電流フィードバックアンプ

# シングル/デュアル/クワッド、270MHz、1mA、SOT23 電流フィードバックアンプ、シャットダウン付

MAX4180-MAX4187

- ・ラインはできるだけ短く、まっすぐにしてください。
- ・直角に曲げず、全ての角は丸くしてください。
- ・アンプの精度を維持するために、高周波バイパス技法に従ってください。バイパスコンデンサは、できるだけパッケージの近くで、各電源ピンとグランドプレーンの間に0.01 $\mu$ F ~ 0.1 $\mu$ Fのセラミックコンデンサを挿入してください。
- ・各0.01 $\mu$ F ~ 0.1 $\mu$ Fコンデンサのできるだけ近くに、並列に1 $\mu$ Fセラミックコンデンサを配置してください。
- ・電源ピンのPCボードへ入る位置に、10 $\mu$ F ~ 15 $\mu$ Fの低ESRタンタルコンデンサを入れてください。電源トレースは、タンタルコンデンサから直接V<sub>CC</sub>及びV<sub>EE</sub>ピンに引いてください。
- ・寄生インダクタンスを最小にするために、PCトレースは短くし、表面実装部品を使用してください。

マキシム社の高速評価ボードのレイアウト

図2及び図3に、マキシム社の高速シングルSOT23及びSOP評価ボードのレイアウトを示します。これらのボードは、上記の技法を使用して製作されています。フィードバック抵抗及び逆終端抵抗には入手可能な最小の表面実装抵抗を使用して、ICからこれらの抵抗への距離を最短にし、リードの長さ起因する容量を低減しています。

最高の高周波性能を得るために、SMAコネクタが使用されています。距離が非常に短いため、性能は50ラインにマッチングしていない入力及び出力によって影響されません。しかし、対象となる最も高い周波数の波長の1/4を超える長さのリードを必要とするアプリケーションでは、一定インピーダンスパターンを使用してください。

MAX4180ESA用の完全実装評価ボードが入手可能です。

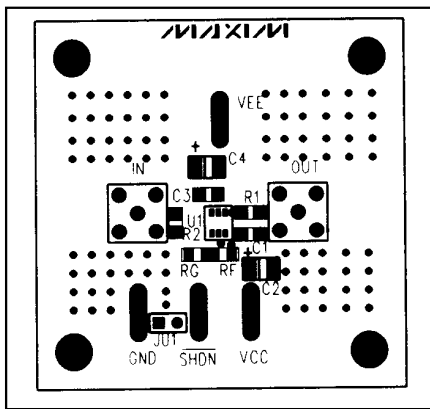


図2a. SOT23高速EVボード  
部品配置図(部品面側)

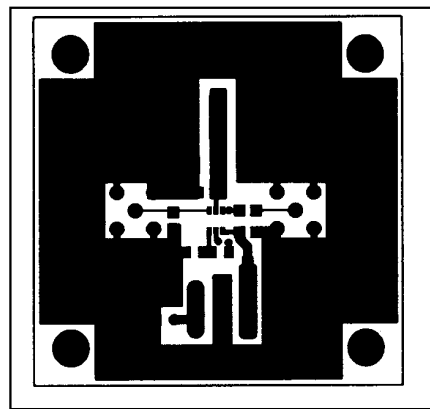


図2b. SOT23高速EVボード  
レイアウト(部品面側)

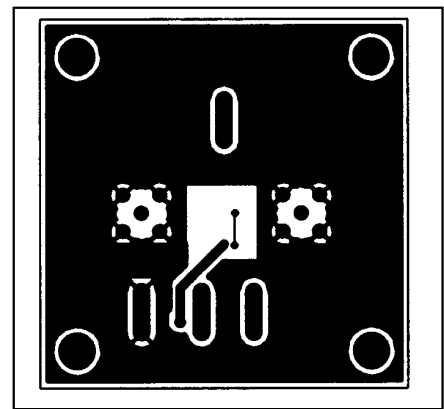


図2c. 高速EVボードレイアウト  
(ハンダ面側)

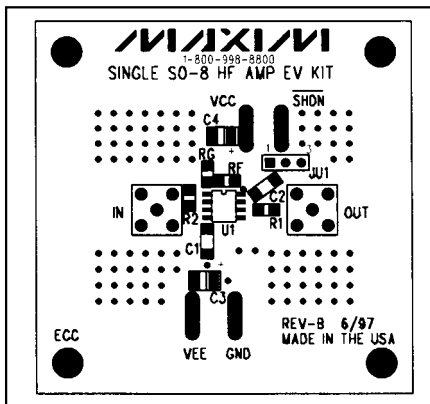


図3a. SOP-8高速EVボード  
部品配置図(部品面側)

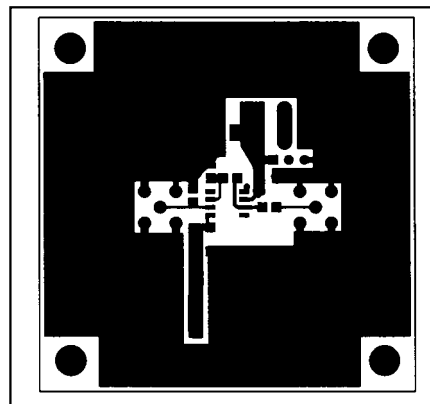


図3b. SOP-8高速EVボード  
レイアウト(部品面側)

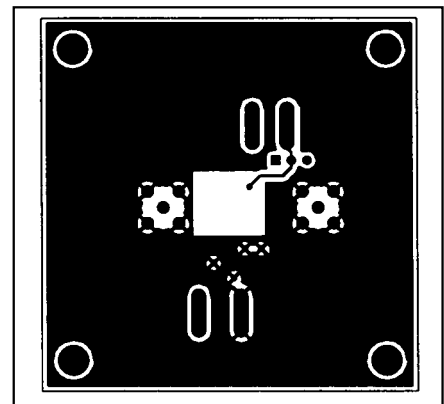


図3c. SOP-8高速EVボード  
レイアウト(ハンダ面側)



# シングル/デュアル/クワッド、270MHz、1mA、SOT23 電流フィードバックアンプ、シャットダウン付

MAX4180-MAX4187

表1. 推奨部品定数

COMPONENT/BW	MAX4180					MAX4181		
	A <sub>V</sub> = +2V/V			A <sub>V</sub> = +5V/V	A <sub>V</sub> = +10V/V	A <sub>V</sub> = +1V/V		
	R <sub>L</sub> = 1kΩ	R <sub>L</sub> = 150Ω	R <sub>L</sub> = 100Ω	R <sub>L</sub> = 1kΩ/150Ω	R <sub>L</sub> = 1kΩ/150Ω	R <sub>L</sub> = 1kΩ	R <sub>L</sub> = 150Ω	R <sub>L</sub> = 100Ω
R <sub>F</sub> (Ω)	1.2k	820	680	520	560	2.4k	1k	560
R <sub>G</sub> (Ω)	1.2k	820	680	130	56	—	—	—
-3dB BW (MHz)	245	190	190	120	76	270	205	200

COMPONENT/ BW	MAX4182/MAX4183			MAX4184/MAX4185			MAX4186			MAX4187		
	A <sub>V</sub> = +2V/V			A <sub>V</sub> = +1V/V			A <sub>V</sub> = +2V/V			A <sub>V</sub> = +1V/V		
	R <sub>L</sub> = 1kΩ	R <sub>L</sub> = 150Ω	R <sub>L</sub> = 100Ω	R <sub>L</sub> = 1kΩ	R <sub>L</sub> = 150Ω	R <sub>L</sub> = 100Ω	R <sub>L</sub> = 1kΩ	R <sub>L</sub> = 150Ω	R <sub>L</sub> = 100Ω	R <sub>L</sub> = 1kΩ	R <sub>L</sub> = 150Ω	R <sub>L</sub> = 100Ω
R <sub>F</sub> (Ω)	1k	680	620	1.5k	750	620	1.1k	750	680	1.6k	910	680
R <sub>G</sub> (Ω)	1k	680	620	—	—	—	1.1k	750	680	—	—	—
-3dB BW (MHz)	245	190	160	270	205	180	245	190	175	270	205	200

## フィードバック及び利得抵抗の選択

MAX4180 ~ MAX4187の外部フィードバック抵抗(R<sub>F</sub>)及び利得設定抵抗(R<sub>G</sub>)の最適値は、閉ループ利得及びアプリケーション回路の負荷に依存します。表1に、いくつかの特定の利得構成における抵抗の最適値を示します。広範囲の製造ロットを通じて一定性を保つために、1%抵抗を使用してください。図4a及び図4bは、標準反転及び非反転構成を示しています。注記：非反転回路の利得(図4)は、1プラス反転閉ループ利得の絶対値になることに注意してください。その他の点ではこの2つの回路は同一です。

## DC及びノイズエラー

どのオペアンプでも、いくつかの主要な誤差要因を考慮しなければなりません。それらは、MAX4180 ~ MAX4187にも当てはまります。オフセットエラーの項は、下の式で求めることができます。電圧及び電流ノイズエラーは2乗和の平方根であるため、別々に計算します。図5において、全出力オフセット電圧は以下のファクターで決まります。

- 入力オフセット電圧(V<sub>OS</sub>)と閉ループ利得(1 = R<sub>F</sub>/R<sub>G</sub>)の積。
- 正の入力バイアス電流(I<sub>B+</sub>)とソース抵抗(R<sub>S</sub>)(通常50又は75)の積に加えて負の入力バイアス電流(I<sub>B-</sub>)とR<sub>G</sub>及びR<sub>F</sub>の並列合成値の積。電流フィードバックアンプでは、I<sub>N+</sub>及びI<sub>N-</sub>端子での入力バイアス電流は互いを追跡せず、極性が逆の場合もあります。このため、両入力抵抗をマッチングしても利点はありません。

出力における全DCエラーは、次式で与えられます。

$$V_{OUT} = [(I_{B+})R_S + (I_{B-})(R_F \parallel R_G) + V_{OS}] \left(1 + \frac{R_F}{R_G}\right)$$

出力を基準とした全ノイズ電圧は、次式になります。

$$e_{n(OUT)} = \left(1 + \frac{R_F}{R_G}\right) \sqrt{[(I_{n+})R_S]^2 + [(I_{n-})R_F \parallel R_G]^2 + (e_n)^2}$$

# シングル/デュアル/クワッド、270MHz、1mA、SOT23 電流フィードバックアンプ、シャットダウン付

MAX4180 ~ MAX4187のノイズ電圧は、 $2\text{nV}/\sqrt{\text{Hz}}$ と非常に低くなっています。正入力電流ノイズ( $i_{n+}$ )は $4\text{pA}/\sqrt{\text{Hz}}$ 、反転入力電流ノイズは $5\text{pA}/\sqrt{\text{Hz}}$ です。

MAX4180の標準的なデータ及び標準的な動作回路( $R_F = R_G = 1.2\text{k}$  ( $R_F || R_G = 600$ )及び $R_S = 37.5$ )を使用して、DCエラーを計算した例を示します。

$$V_{OUT} = \left[ \left( 1 \times 10^{-6} \right) \times 37.5 + \left( 2 \times 10^{-6} \right) \times (600) + 1.5 \times 10^{-3} \right] \times (1+1)$$

$$V_{OUT} = 4.1\text{mV}$$

次に、全出力ノイズを同様の方法で計算した例を示します。

$$e_{n(OUT)} = (1+1) \sqrt{\left( 4 \times 10^{-12} \times 37.5 \right)^2 + \left( 5 \times 10^{-12} \times 255 \right)^2 + \left( 2 \times 10^{-9} \right)^2}$$

$$e_{n(OUT)} = 4.8\text{nV}/\sqrt{\text{Hz}}$$

システム帯域幅が200MHzの場合、この結果は $102\mu\text{V}_{\text{RMS}}$ (6シグマで計算すると約 $612\mu\text{V}_{\text{p-p}}$ )になります。

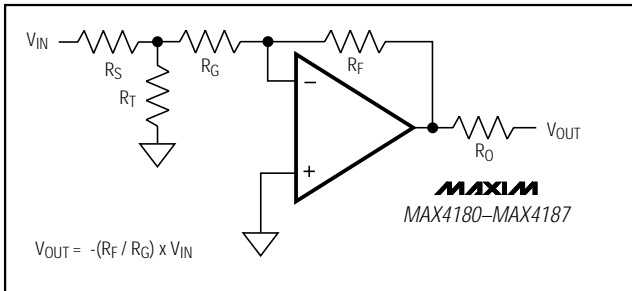


図4a. 反転利得構成

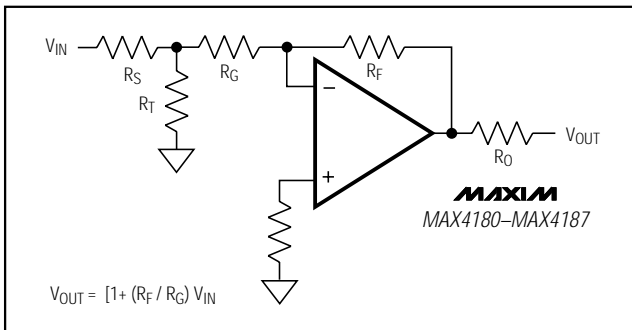


図4b. 非反転利得構成

## ビデオラインドライバ

MAX4180 ~ MAX4187は、図6に示すように、ケーブルが両端で終端処理された状態で同軸伝送ラインを駆動するように最適化されています。ケーブル周波数応答によって、信号の平坦性が変化することがあります。表1に、 $R_F$ 及び $R_G$ の最適値を示します。

## 容量性負荷の駆動

MAX4180 ~ MAX4187は、AC性能の向上を目的として最適化されており、大容量性負荷を駆動するには設計されていません。リアクティブな負荷がある場合、位相マージンが低下して、過剰なリングング及び発振が発生する可能性があります。図7aに、この問題を軽減する回路を示します。リアクティブ負荷の手前に小さなアイソレーション抵抗 $R_S$ (通常5 ~ 22)を取り付けると、リングング及び発振を防ぐことができます。大容量性負荷がある場合、AC性能は負荷容量とアイソレーション抵抗の相互作用によって左右されます。図7b及び図7cに、47pFの容量性負荷に対するMAX4180及びMAX4181の周波数応答を示します。いずれの場合も、

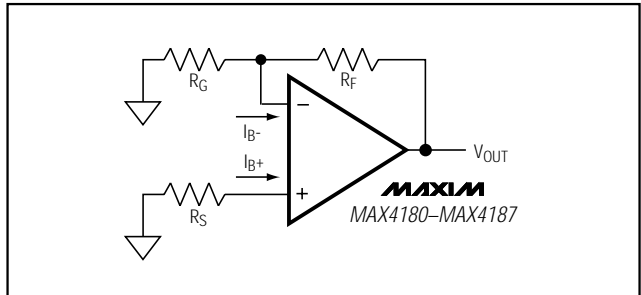


図5. 出力オフセット電圧

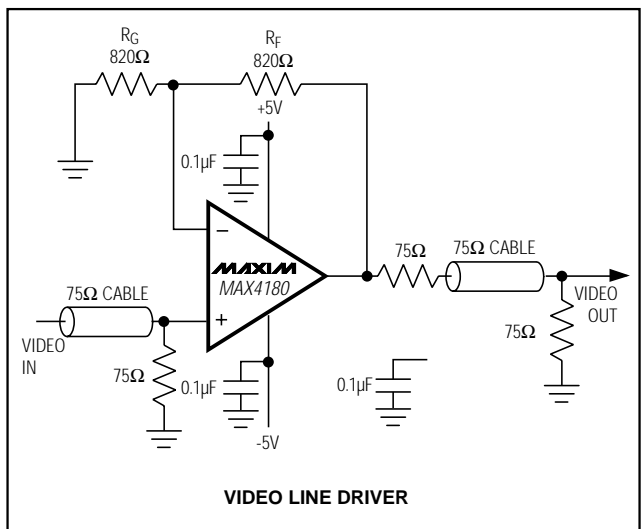


図6. ビデオラインドライバ

# シングル/デュアル/クワッド、270MHz、1mA、SOT23 電流フィードバックアンプ、シャットダウン付

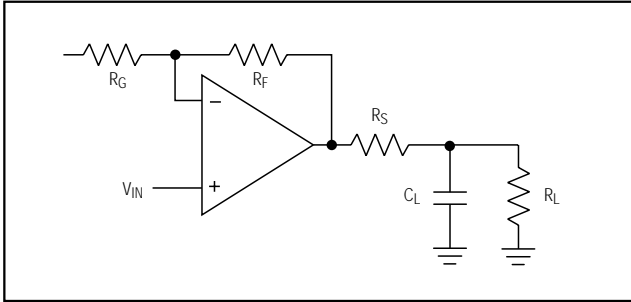


図7a. 容量性負荷用にアイソレーション抵抗( $R_S$ )を使用

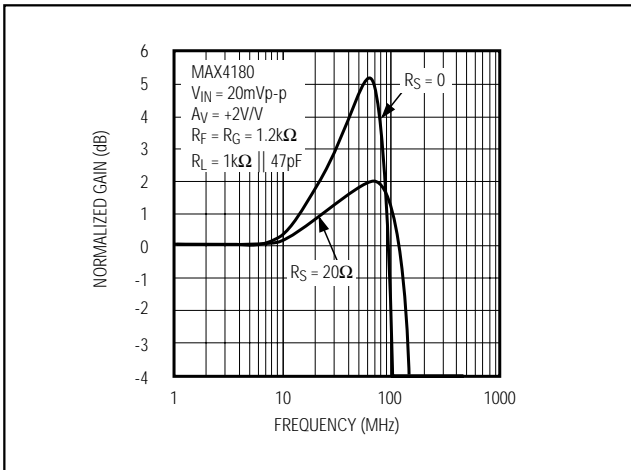


図7b. 容量性負荷がある場合の周波数応答  
(アイソレーション抵抗がある場合とない場合)

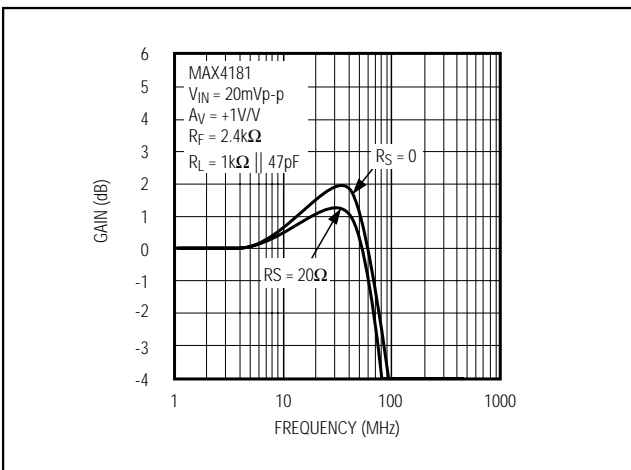


図7c. 容量性負荷がある場合の周波数応答  
(アイソレーション抵抗がある場合とない場合)

アンプ出力を20 Ω 抵抗によって容量性負荷から分離すると、利得ピーキングが著しく減少することに注目してください。

## ACテスト/性能

高速アンプのAC性能は、100%生産テストを行わずに保証されるのが一般的です。これらの高速素子は、自動ハンドリング装置を使用した場合に生じる外部寄生容量及び寄生インダクタンスに敏感なため、大量生産テストでACパラメータを保証することは实际的ではありません。(マキシム社の評価キットのような)推奨PCボードレイアウトを使用すると、これらの寄生因子は著しく低減します。この方法で素子の特性を測定すると、アンプの真のAC性能がより正確に反映されます。いくつかのメーカーは、保証のための測定をどのように行ったかを明示せずにAC仕様を保証しています。MAX4180～MAX4187のAC仕様は、最悪条件の設計シミュレーション及び100ユニットのサンプル特性テストの組み合わせから得ています。図8～11に、AC性能の分布を最悪条件におけるシミュレーションの結果と共に示します。これらの分布は、適正なボードレイアウト及び適正な電源バイパスを使用する限り、再現性があります(「レイアウト及び電源バイパス」の項を参照してください)。

# シングル/デュアル/クワッド、270MHz、1mA、SOT23 電流フィードバックアンプ、シャットダウン付

MAX4180-MAX4187

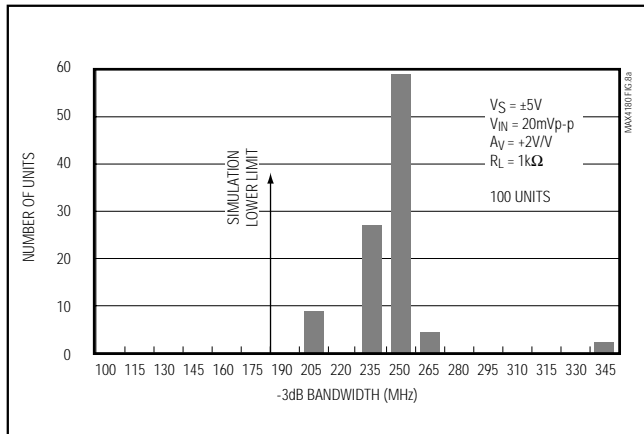


図8a. MAX4180の-3dB帯域幅の分布(デュアル電源)

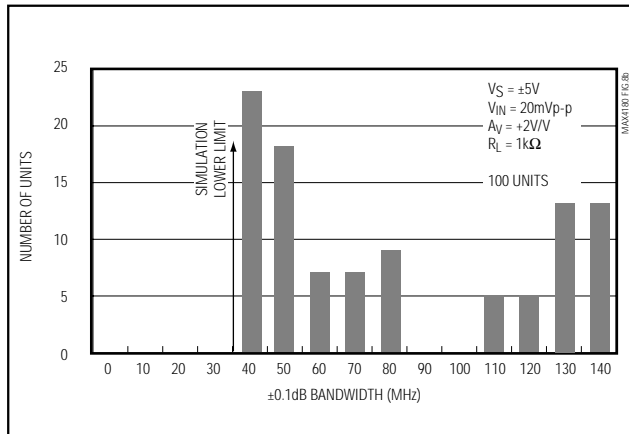


図8b. MAX4180の±0.1dB帯域幅の分布(デュアル電源)

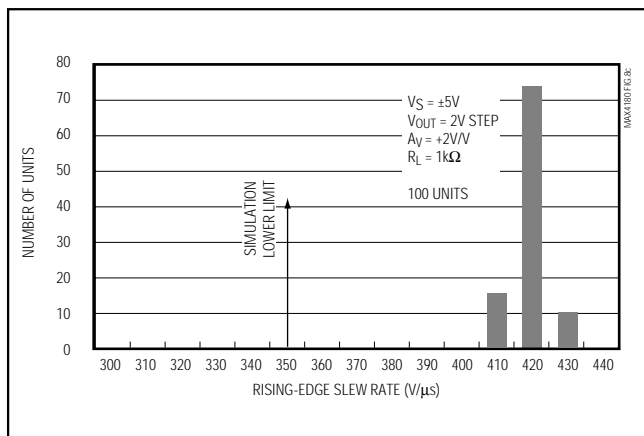


図8c. MAX4180の立上がりエッジスレーートの分布(デュアル電源)

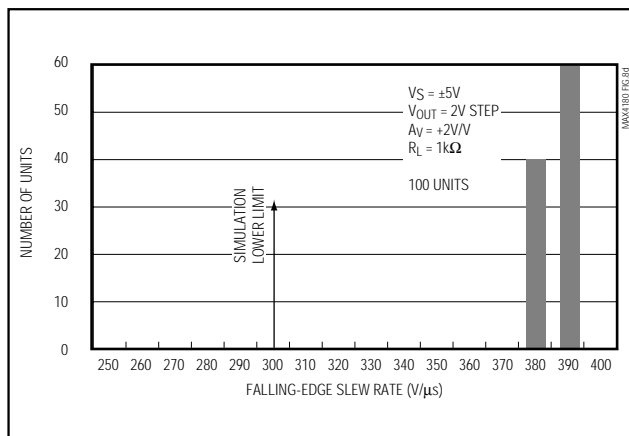


図8d. MAX4180の立下がりエッジスレーートの分布(デュアル電源)

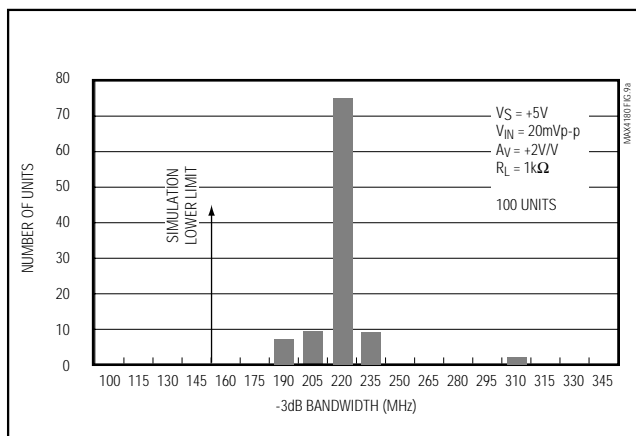


図9a. MAX4180の-3dB帯域幅の分布(単一電源)

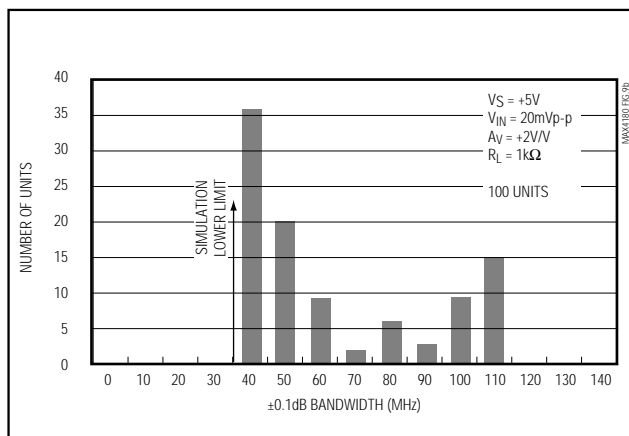


図9b. MAX4180の±0.1dB帯域幅の分布(単一電源)

# シングル/デュアル/クワッド、270MHz、1mA、SOT23 電流フィードバックアンプ、シャットダウン付

MAX4180-MAX4187

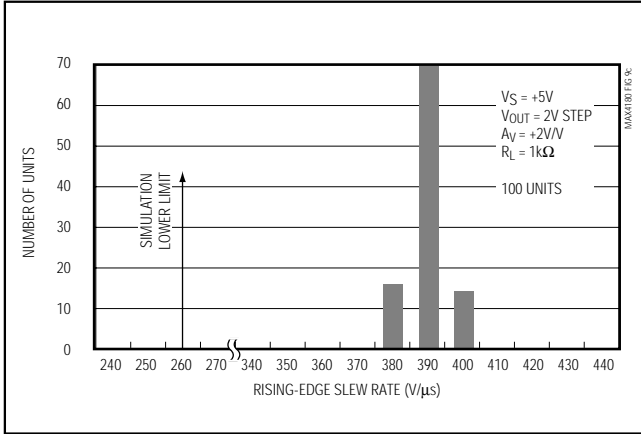


図9c. MAX4180の立上がりエッジスルーレートの分布(単一電源)

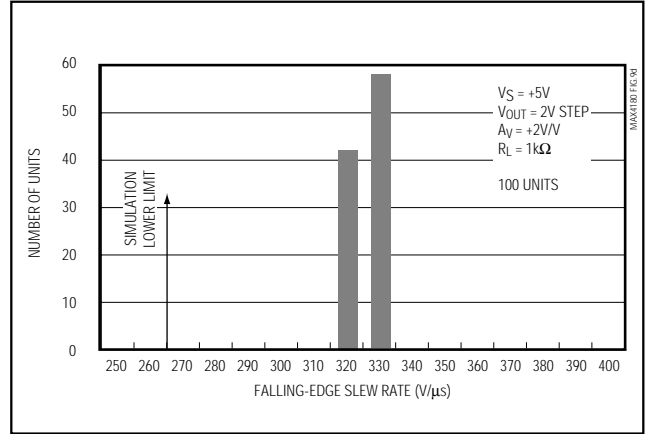


図9d. MAX4180の立下がりエッジスルーレートの分布(単一電源)

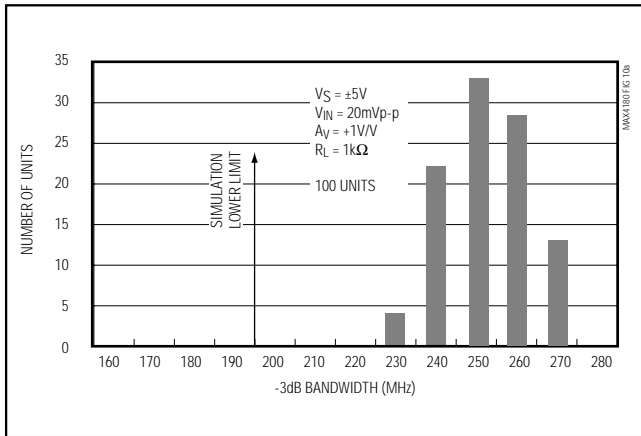


図10a. MAX4181の-3dB帯域幅の分布(デュアル電源)

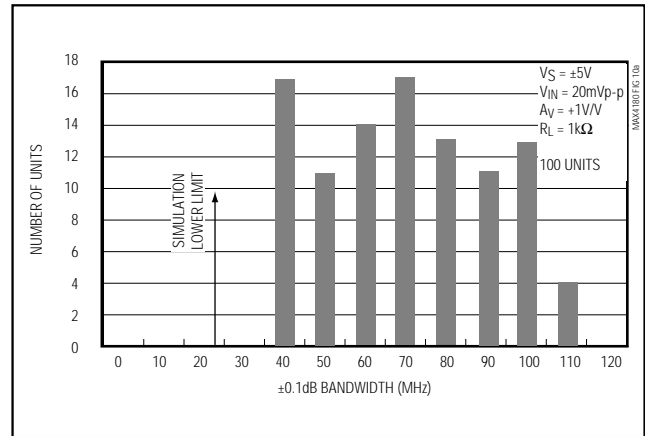


図10b. MAX4181の±0.1dB帯域幅の分布(デュアル電源)

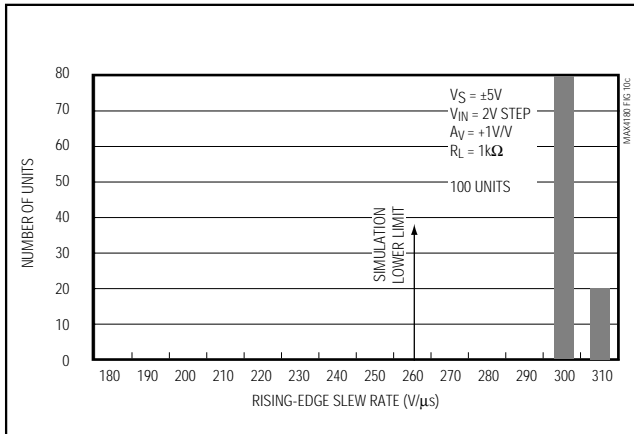


図10c. MAX4181の立上がりエッジスルーレートの分布(デュアル電源)

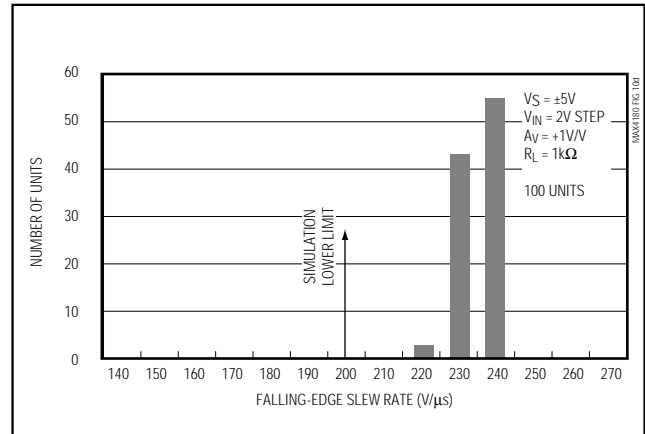


図10d. MAX4181の立下がりエッジスルーレートの分布(デュアル電源)

# シングル/デュアル/クワッド、270MHz、1mA、SOT23 電流フィードバックアンプ、シャットダウン付

MAX4180-MAX4187

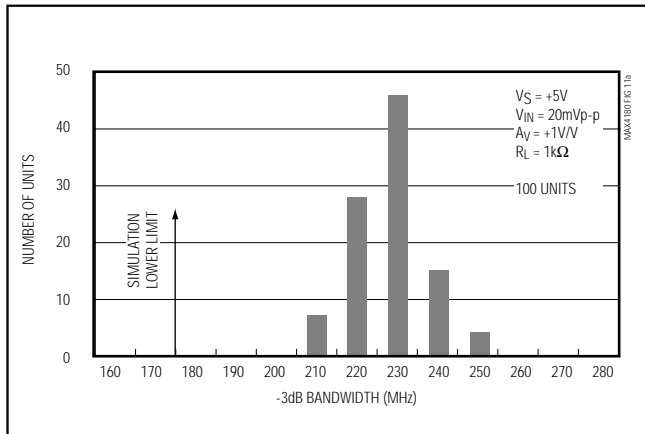


図11a. MAX4181の-3dB帯域幅の分布(単一電源)

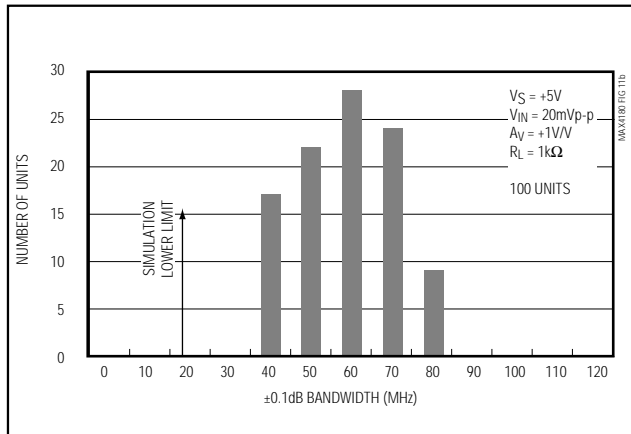


図11b. MAX4181の±0.1dB帯域幅の分布(単一電源)

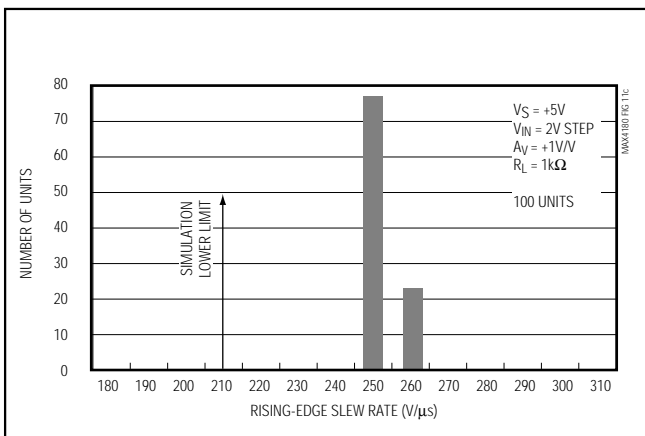


図11c. MAX4181の立上がりエッジスルーレートの分布(単一電源)

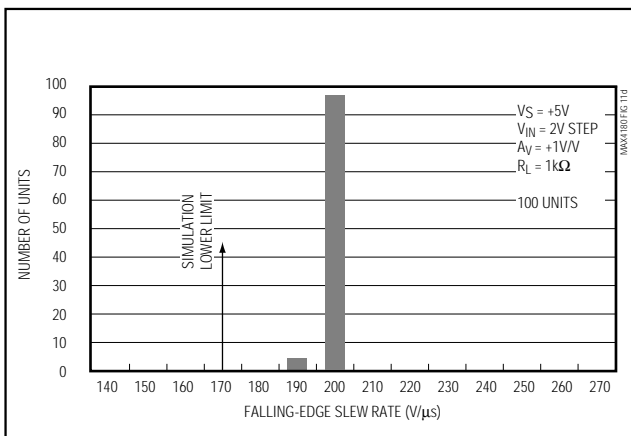


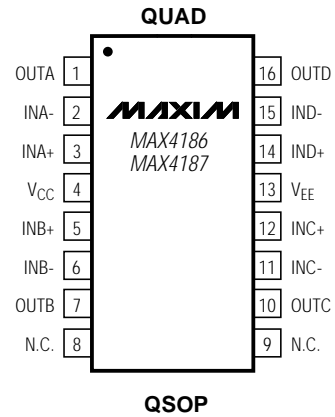
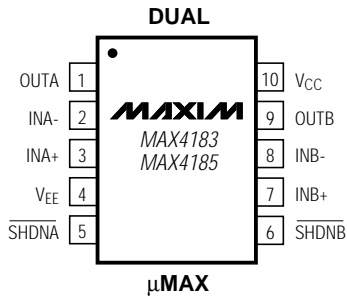
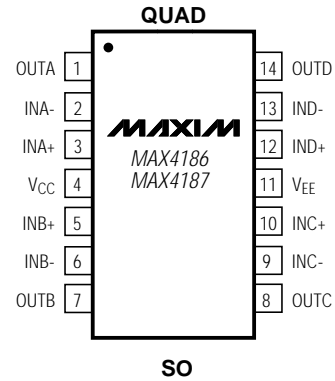
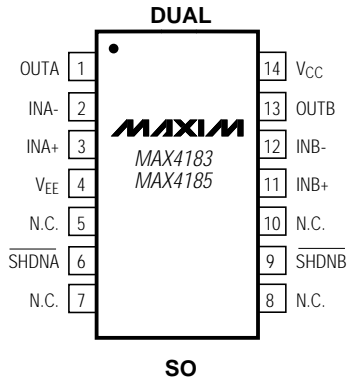
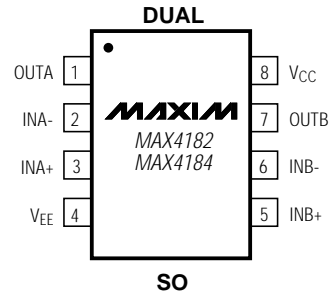
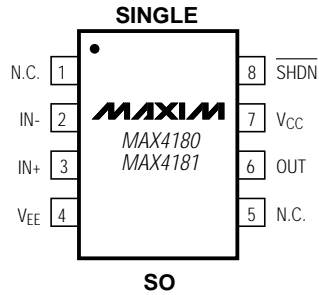
図11d. MAX4181の立下がりエッジスルーレートの分布(単一電源)

# シングル/デュアル/クワッド、270MHz、1mA、SOT23 電流フィードバックアンプ、シャットダウン付

ピン配置(続き)

MAX4180-MAX4187

TOP VIEW



# シングル/デュアル/クワッド、270MHz、1mA、SOT23 電流フィードバックアンプ、シャットダウン付

MAX4180-MAX4187

型番(続き) \_\_\_\_\_

チップ情報 \_\_\_\_\_

PART	TEMP. RANGE	PIN-PACKAGE	SOT TOP MARK
MAX4181EUT	-40°C to +85°C	6 SOT23	AAAC
MAX4181ESA	-40°C to +85°C	8 SO	—
MAX4182ESA	-40°C to +85°C	8 SO	—
MAX4183EUB	-40°C to +85°C	10 $\mu$ MAX*	—
MAX4183ESD	-40°C to +85°C	14 SO	—
MAX4184ESA	-40°C to +85°C	8 SO	—
MAX4185EUB	-40°C to +85°C	10 $\mu$ MAX*	—
MAX4185ESD	-40°C to +85°C	14 SO	—
MAX4186ESD	-40°C to +85°C	14 SO	—
MAX4186EEE	-40°C to +85°C	16 QSOP	—
MAX4187ESD	-40°C to +85°C	14 SO	—
MAX4187EEE	-40°C to +85°C	16 QSOP	—

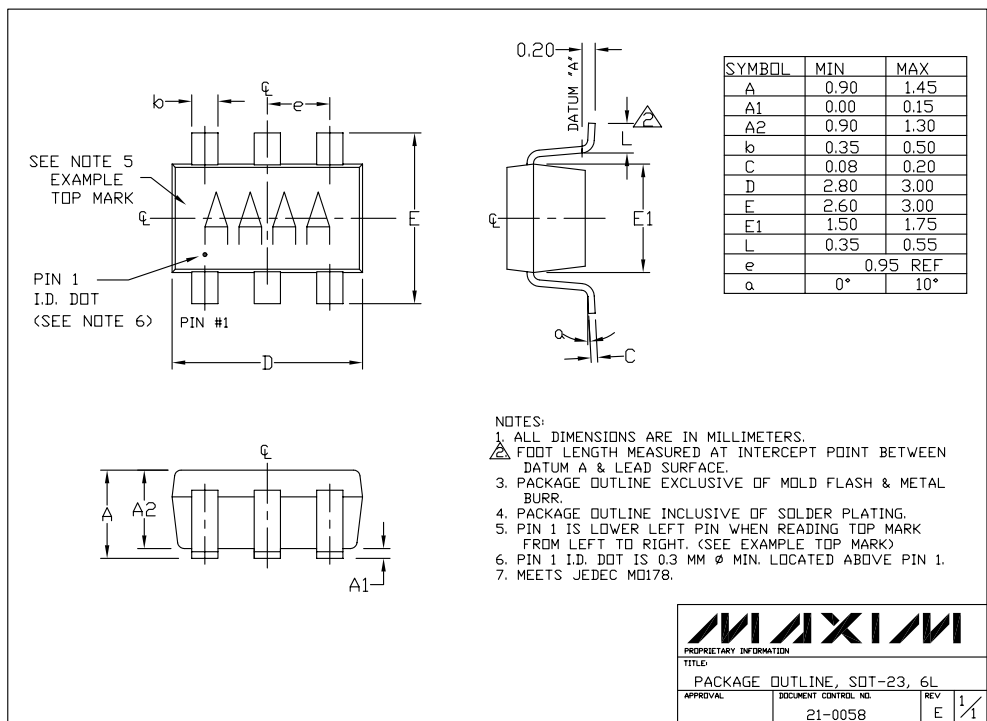
MAX4180/MAX4181 TRANSISTOR COUNT: 83  
SUBSTRATE CONNECTED TO VEE

MAX4182-MAX4185 TRANSISTOR COUNT: 166  
SUBSTRATE CONNECTED TO VEE

MAX4186/MAX4187 TRANSISTOR COUNT: 235  
SUBSTRATE CONNECTED TO VEE

\*Contact factory for availability.

パッケージ \_\_\_\_\_



マキシム・ジャパン株式会社

〒169-0051 東京都新宿区西早稲田3-30-16(ホリゾン1ビル)  
TEL. (03)3232-6141 FAX. (03)3232-6149

マキシム社では全体がマキシム社製品で実現されている回路以外の回路の使用については責任を持ちません。回路特許ライセンスは明言されていません。マキシム社は随時予告なしに回路及び仕様を変更する権利を保留します。

24 \_\_\_\_\_ Maxim Integrated Products, 120 San Gabriel Drive, Sunnyvale, CA 94086 408-737-7600