

EVALUATION KIT
AVAILABLE

MAXIM

再生フィルタ内蔵
DirectDriveビデオアンプ

MAX9503

概要

MAX9503は、標準定義のビデオ信号のフィルタ処理と増幅を行います。マキシムのDirectDrive™技術によって、大容量の出力結合コンデンサが排除され、ビデオ信号のブラックレベルがグランドに設定されます。MAX9503の入力は、ビデオD/Aコンバータ(DAC)の出力にじかに接続することができます。MAX9503はコンパクトな集積化された低電力ソリューションを提供します。

内蔵の再生フィルタは、ステップ信号を平滑してDAC出力のビデオ信号のスパイクを抑制します。再生フィルタの標準の減衰量は9MHzで3dB、27MHzでは50dBで、5.5MHzまでの通過帯域の平坦性が±1dBです。

マキシムのDirectDriveは、同期信号をグランド電位以下に駆動するクリーンな負電源を生成するための集積されたチャージポンプとリニアレギュレータを使用しています。チャージポンプはビデオ出力にノイズをほとんど注入しないため、画像には目に見える欠陥が現れません。

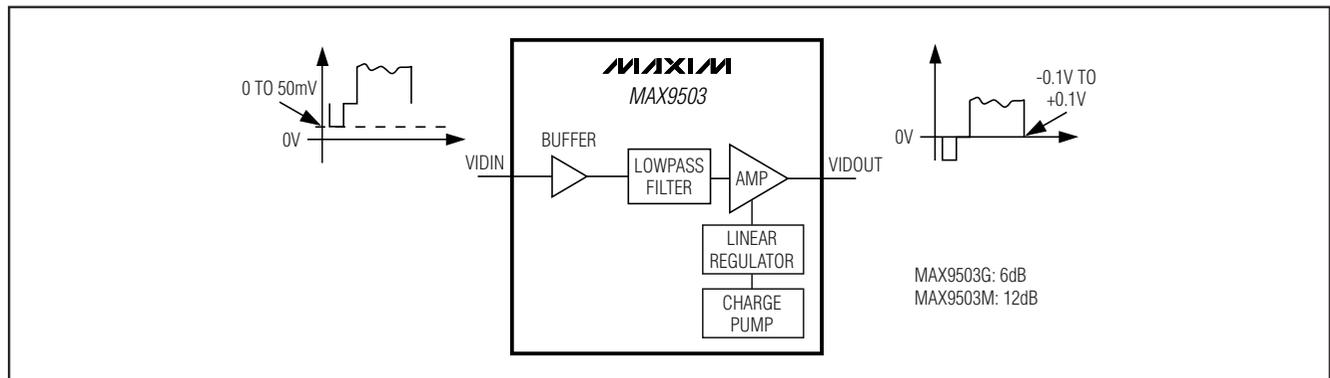
MAX9503は、+6dB(MAX9503G)と+12dB(MAX9503M)の利得を備えています。この製品は2.7V~3.6Vの単一電源で動作し、10nAの低電力シャットダウンモードを備えています。

MAX9503は、省スペースの16ピンQSOPおよび16ピンTQFNパッケージで提供され、-40℃~+85℃の拡張温度範囲で動作が保証されています。

アプリケーション

デジタルスチルカメラ
携帯電話/スマートフォン
監視カメラ
ポータブルメディアプレーヤ
スペースに限りのある、低電力ポータブルデバイス

ブロック図



特長

- ◆ DC結合出力
- ◆ ビデオDACとの直接接続
- ◆ ビデオ出力のブラックレベルをグランドに設定
- ◆ 27MHzにおける減衰量が50dBのビデオ再生フィルタ
- ◆ プリセット利得
6dB(MAX9503G)
12dB(MAX9503M)
- ◆ シャットダウン消費電流: 10nA
- ◆ 単一電源動作: 2.7V~3.6V

型番

PART*	PIN-PACKAGE	PKG CODE	TOP MARK
MAX9503GEEE	16 QSOP	E16-4	—
MAX9503GETE	16 TQFN	T1633-4	ACU
MAX9503MEEE	16 QSOP	E16-4	—
MAX9503METE	16 TQFN	T1633-4	ACV

*すべてのデバイスは、-40℃~+85℃の動作温度範囲で動作が保証されています。

ファンクションダイアグラム/標準動作回路およびピン配置は、データシートの最後に記載されています。

MAXIM

Maxim Integrated Products 1

本データシートに記載された内容はMaxim Integrated Productsの公式な英語版データシートを翻訳したものです。翻訳により生じる相違及び誤りについては責任を負いかねます。正確な内容の把握には英語版データシートをご参照ください。

無料サンプル及び最新版データシートの入手には、マキシムのホームページをご利用ください。 <http://japan.maxim-ic.com>

再生フィルタ内蔵 DirectDriveビデオアンプ

MAX9503

ABSOLUTE MAXIMUM RATINGS

V _{DD} to SGND	-0.3V to +4V
VIDIN to SGND	-0.3V to +4V
BIAS to SGND	-0.3V to (V _{DD} + 0.3V)
SHDN to SGND	-0.3V to +4V
VIDOUT to SGND	(The greater of V _{SS} and -2V) to (V _{DD} + 0.3V)
CPV _{DD} to CPGND	-0.3V to +4V
C1P, C1N, CPV _{SS}	Capacitor Connection Only
CPGND, SGND, GND	-0.1V to +0.1V
CPV _{SS} to V _{SS}	-0.1V to +0.1V

VIDOUT Short Circuit to V _{DD} , SGND and the Greater of (V _{SS} and -2V)	Continuous
Continuous Current	
VIDIN, BIAS, SHDN	±20mA
Continuous Power Dissipation (T _A = +70°C)	
16-Pin QSOP (derate 8.3mW/°C above +70°C)	667mW
16-Pin TQFN (derate 15.6mW/°C above +70°C)	1349mW
Operating Temperature Range	-40°C to +85°C
Junction Temperature	+150°C
Storage Temperature Range	-65°C to +150°C
Lead Temperature (soldering, 10s)	+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.

ELECTRICAL CHARACTERISTICS

(V_{DD} = CPV_{DD} = SHDN = 3.0V, SGND = GND = CPGND = 0V, C1 = C2 = C3 = C4 = 1μF, R_{BIAS} = 100kΩ, T_A = T_{MIN} to T_{MAX}. R_L = 150Ω to SGND, unless otherwise noted. V_{VIDIN} = 286mV (MAX9503G), V_{VIDIN} = 143mV (MAX9503M). Typical values are at V_{DD} = CPV_{DD} = SHDN = 3.0V, T_A = +25°C, unless otherwise noted.) (Note 1)

PARAMETER	SYMBOL	CONDITIONS	MIN	TYP	MAX	UNITS	
Supply Voltage Range	V _{DD} , CPV _{DD}	Guaranteed by DC voltage gain and quiescent current	2.7		3.6	V	
Quiescent Supply Current	I _{DD}	V _{DD} = 3.6V (I _{DD} = I _{VDD} + I _{CPVDD} , R _L = ∞)		12	15	mA	
Shutdown Supply Current	I _{SHDN}	V _{DD} = 3.6V (I _{SHDN} = I _{VDD} + I _{CPVDD}), SHDN = SGND		0.01	1	μA	
Bias Voltage	V _{BIAS}			1		V	
VIDEO AMPLIFIER							
Input Voltage Range	V _{RANGE}	Guaranteed by DC voltage gain, V _{DD} = 2.7V	MAX9503G	-0.10	+1.05	V	
			MAX9503M	-0.050	+0.525		
		Guaranteed by DC voltage gain, V _{DD} = 3V	MAX9503G	-0.10	+1.28		
			MAX9503M	-0.05	+0.64		
Input Current	I _{IN}	V _{DD} = 2.7V	-2.5		+2.5	μA	
Input Resistance	R _{IN}			1		MΩ	
DC Voltage Gain (Note 2)	A _v	V _{DD} = 2.7V to 3.6V	MAX9503G	5.5	6	6.5	dB
			MAX9503M	11.5	12	12.5	
Output Black Level (Note 3)		V _{DD} = 2.7V	MAX9503G	-0.1	0	+0.1	V
			MAX9503M	-0.15	0	+0.15	
Output Voltage Swing		Guaranteed by DC voltage gain, V _{DD} = 2.7V	2.162			V _{P-P}	
		Guaranteed by DC voltage gain, V _{DD} = 3V	2.594				
Output Short-Circuit Current	I _{SC}	Sinking or sourcing		50		mA	
Output Resistance	R _{OUT}	MAX9503G	0.01			Ω	
		MAX9503M	0.02				
Shutdown Output Impedance	R _{OUTSHDN}	SHDN = SGND	MAX9503G	4.2			kΩ
			MAX9503M	8.2			

ELECTRICAL CHARACTERISTICS (continued)

($V_{DD} = CPV_{DD} = \overline{SHDN} = 3.0V$, $SGND = GND = CPGND = 0V$, $C1 = C2 = C3 = C4 = 1\mu F$, $R_{BIAS} = 100k\Omega$, $T_A = T_{MIN}$ to T_{MAX} . $R_L = 150\Omega$ to $SGND$, unless otherwise noted. $V_{VIDIN} = 286mV$ (MAX9503G), $V_{VIDIN} = 143mV$ (MAX9503M). Typical values are at $V_{DD} = CPV_{DD} = \overline{SHDN} = 3.0V$, $T_A = +25^\circ C$, unless otherwise noted.) (Note 1)

PARAMETER	SYMBOL	CONDITIONS	MIN	TYP	MAX	UNITS
CHARGE PUMP						
Switching Frequency			150	250	300	kHz
LOGIC SIGNALS						
Logic-Low Threshold	V_{IL}	$V_{DD} = 2.7V$ to $3.6V$			0.5	V
Logic-High Threshold	V_{IH}	$V_{DD} = 2.7V$ to $3.6V$	1.5			V
Logic Input Current	I_{IL}				1	μA

AC ELECTRICAL CHARACTERISTICS

($V_{DD} = CPV_{DD} = \overline{SHDN} = 3.0V$, $SGND = GND = CPGND = 0V$, $C1 = C2 = C3 = C4 = 1\mu F$, $R_{BIAS} = 100k\Omega$, $T_A = T_{MIN}$ to T_{MAX} . $R_L = 150\Omega$ to $SGND$, unless otherwise noted. $V_{VIDIN} = 286mV$ (MAX9503G), $V_{VIDIN} = 143mV$ (MAX9503M). Typical values are at $V_{DD} = CPV_{DD} = \overline{SHDN} = 3.0V$, $T_A = +25^\circ C$, unless otherwise noted.) (Note 1)

PARAMETER	SYMBOL	CONDITIONS	MIN	TYP	MAX	UNITS
Passband Flatness		$V_{DD} = 2.7V$, $f = 100kHz$ to $5.5MHz$	-1	0	+1	dB
Attenuation		$V_{DD} = 2.7V$, $VIDOUT = 2V_{P-P}$, attenuation is referred to $100kHz$	$f = 9.1MHz$	3		dB
			$f = 27MHz$	35	50	
Power-Supply Rejection Ratio	PSRR	$f = 100kHz$	MAX9503G	62		dB
			MAX9503M	56		
Output Impedance	Z_{OUT}	$f = 5MHz$	MAX9503G	0.5		Ω
			MAX9503M	0.65		
Differential Gain Error	DG	NTSC, $VIDOUT = 2V_{P-P}$	MAX9503G	0.1		%
			MAX9503M	0.1		
Differential Phase Error	DP	NTSC, $VIDOUT = 2V_{P-P}$	MAX9503G	0.2		degrees
			MAX9503M	0.2		
2T Pulse-to-Bar K Rating		$2T = 250ns$, bar time is $18\mu s$, the beginning 2.5% and the ending 2.5% of the bar time are ignored		-0.3		K%
2T Pulse Response		$2T = 250ns$		0.3		K%
2T Bar Response		$2T = 250ns$, bar time is $18\mu s$, the beginning 2.5% and the ending 2.5% of the bar time are ignored		0.7		K%
Nonlinearity		5-step staircase		0.2		%
Group-Delay Distortion	D_{Dt}	$100kHz$ to $5.5MHz$		10		ns
$VIDOUT$ Capacitive-Load Stability	C_L	$V_{OUT} = 2V_{P-P}$, no sustained oscillations		20		pF

再生フィルタ内蔵 DirectDriveビデオアンプ

MAX9503

AC ELECTRICAL CHARACTERISTICS (continued)

($V_{DD} = CPV_{DD} = \overline{SHDN} = 3.0V$, $SGND = GND = CPGND = 0V$, $C1 = C2 = C3 = C4 = 1\mu F$, $R_{BIAS} = 100k\Omega$, $T_A = T_{MIN}$ to T_{MAX} . $R_L = 150\Omega$ to $SGND$, unless otherwise noted. $V_{VIDIN} = 286mV$ (MAX9503G), $V_{VIDIN} = 143mV$ (MAX9503M). Typical values are at $V_{DD} = CPV_{DD} = \overline{SHDN} = 3.0V$, $T_A = +25^\circ C$, unless otherwise noted.) (Note 1)

PARAMETER	SYMBOL	CONDITIONS	MIN	TYP	MAX	UNITS
Peak Signal-to-RMS Noise	SNR	100kHz to 5.5MHz	MAX9503G	64		dB
			MAX9503M	58		
Enable Time	t_{ON}	$V_{IDIN} = 0.5V$, V_{IDOUT} settled to within 1% of the final voltage		0.2		ms
Disable Time	t_{OFF}	$V_{IDIN} = 0.5V$, V_{IDOUT} settled to below 1% of the output voltage		0.1		ms

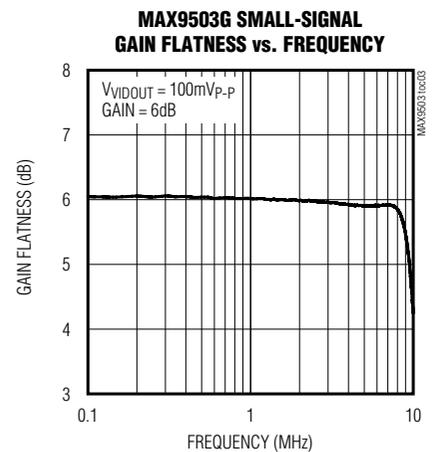
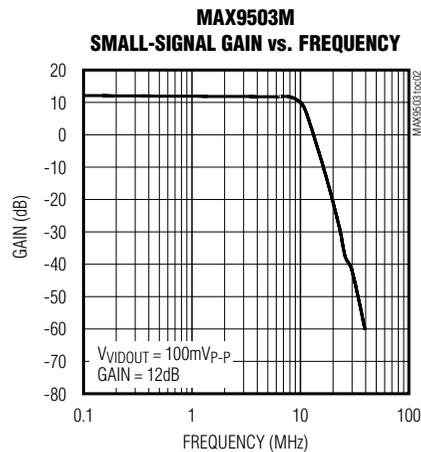
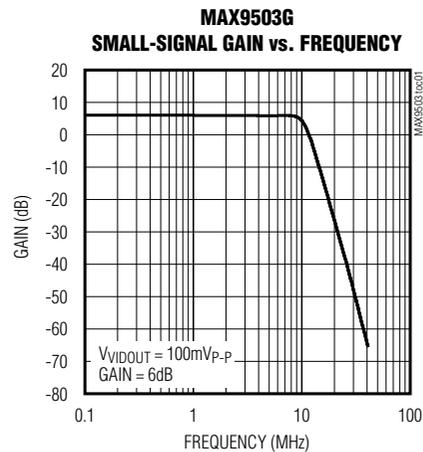
Note 1: All devices are 100% production tested at $T_A = +25^\circ C$. Specifications over temperature are guaranteed by design.

Note 2: Voltage gain (A_V) is a two-point measurement in which the output voltage swing is divided by the input voltage swing.

Note 3: With an output load attached, this offset will directly contribute to quiescent current.

標準動作特性

($V_{DD} = CPV_{DD} = \overline{SHDN} = 3.0V$, $SGND = GND = CPGND = 0V$, no load, $C1 = C2 = C3 = C4 = 1\mu F$, $R_{BIAS} = 100k\Omega$, $T_A = T_{MIN}$ to T_{MAX} . $R_{IN} = 150\Omega$ to $SGND$, unless otherwise noted. $V_{VIDIN} = 286mV$ (MAX9503G), $V_{VIDIN} = 143mV$ (MAX9503M). Typical values are at $T_A = +25^\circ C$, unless otherwise noted.)

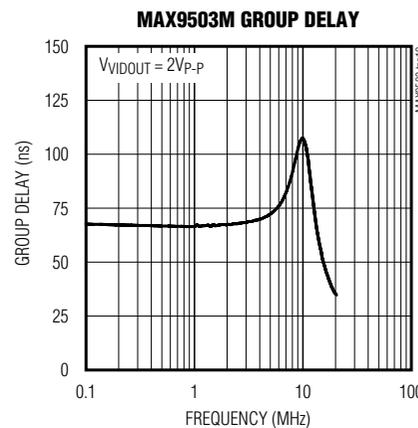
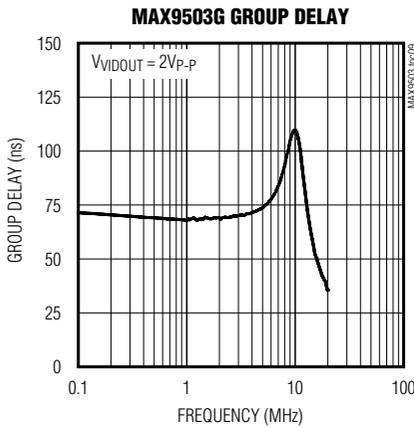
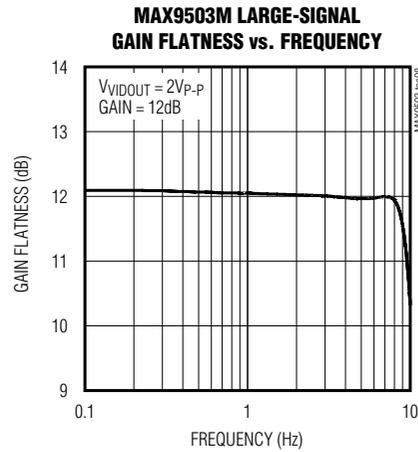
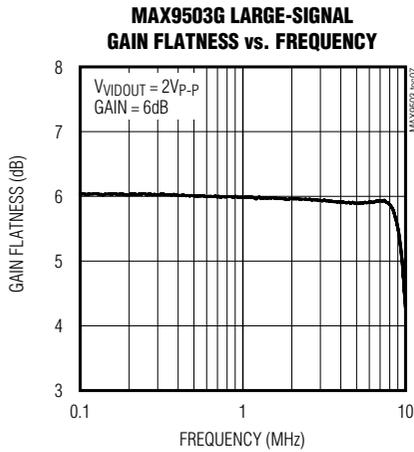
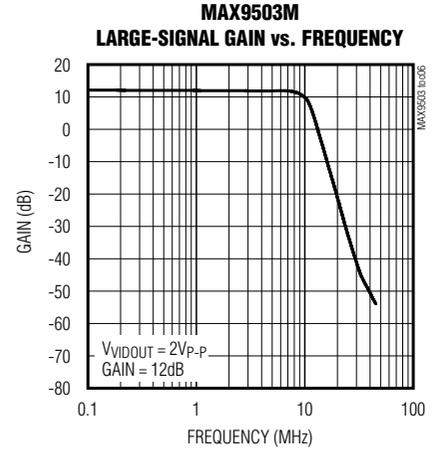
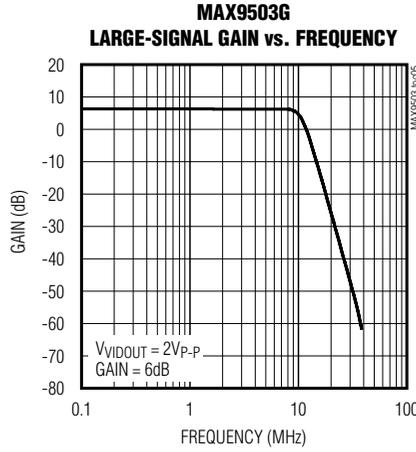
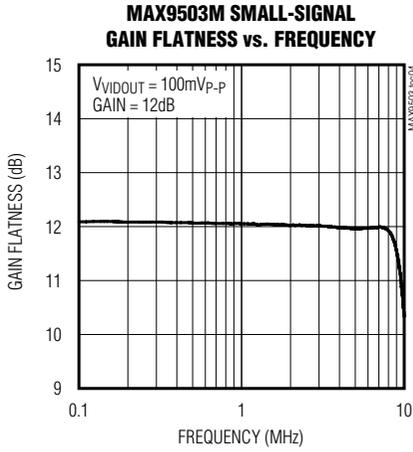


再生フィルタ内蔵 DirectDriveビデオアンプ

MAX9503

標準動作特性(続き)

($V_{DD} = CPV_{DD} = SHDN = 3.0V$, $SGND = GND = CPGND = 0V$, no load, $C1 = C2 = C3 = C4 = 1\mu F$, $R_{BIAS} = 100k\Omega$, $T_A = T_{MIN}$ to T_{MAX} . $R_{IN} = 150\Omega$ to $SGND$, unless otherwise noted. $V_{VIDIN} = 286mV$ (MAX9503G), $V_{VIDIN} = 143mV$ (MAX9503M). Typical values are at $T_A = +25^\circ C$, unless otherwise noted.)

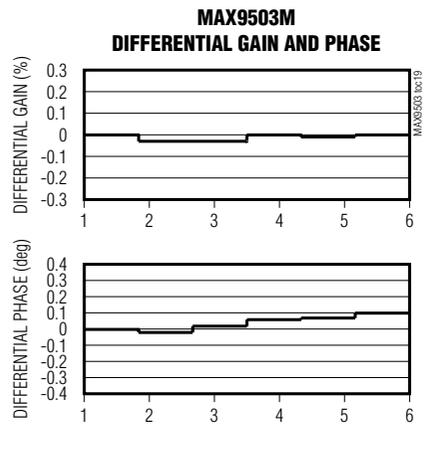
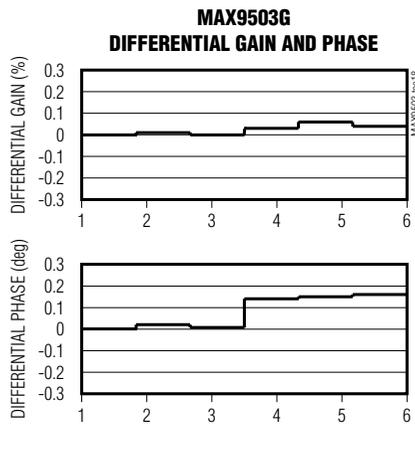
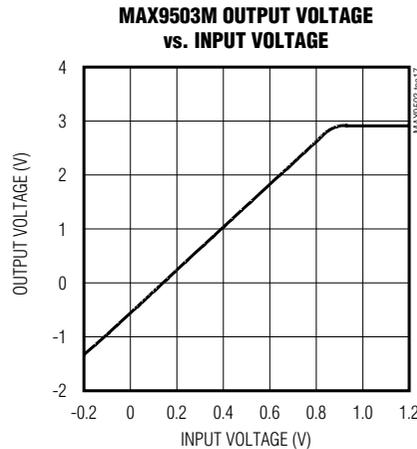
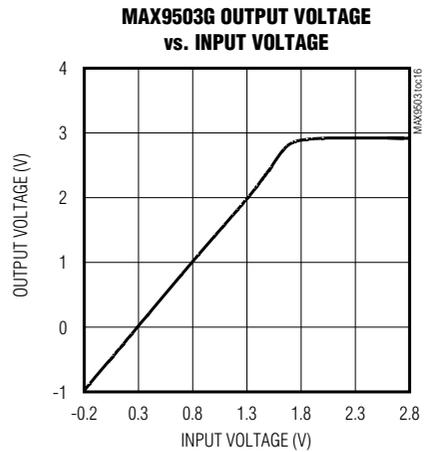
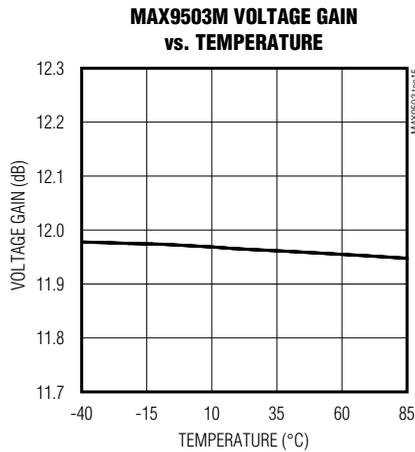
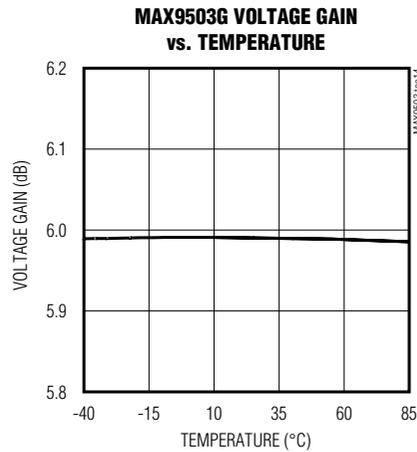
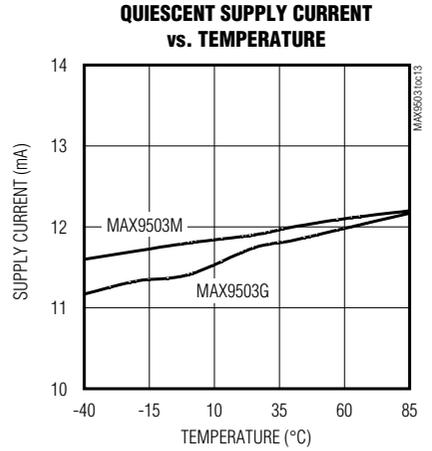
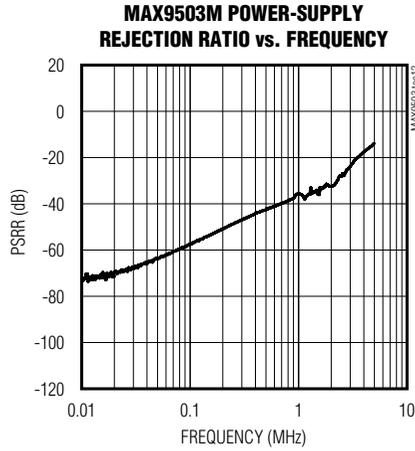
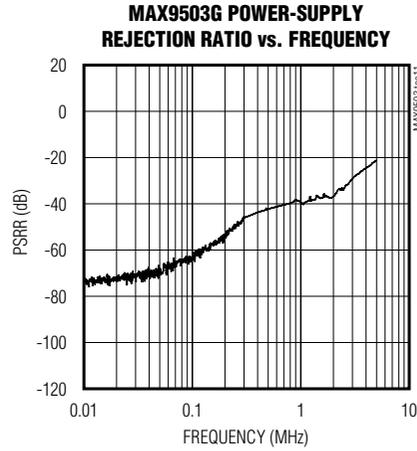


再生フィルタ内蔵 DirectDriveビデオアンプ

MAX9503

標準動作特性(続き)

($V_{DD} = CPV_{DD} = SHDN = 3.0V$, $SGND = GND = CPGND = 0V$, no load, $C1 = C2 = C3 = C4 = 1\mu F$, $R_{BIAS} = 100k\Omega$, $T_A = T_{MIN}$ to T_{MAX} . $R_{IN} = 150\Omega$ to $SGND$, unless otherwise noted. $V_{VIDIN} = 286mV$ (MAX9503G), $V_{VIDIN} = 143mV$ (MAX9503M). Typical values are at $T_A = +25^\circ C$, unless otherwise noted.)



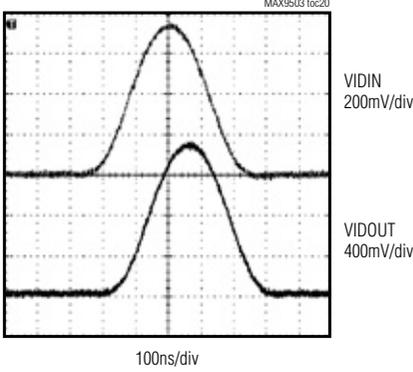
再生フィルタ内蔵 DirectDriveビデオアンプ

MAX9503

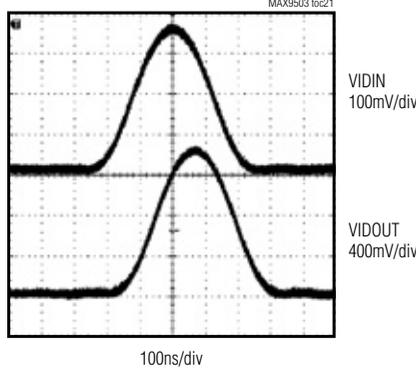
標準動作特性(続き)

($V_{DD} = CPV_{DD} = SHDN = 3.0V$, $SGND = GND = CPGND = 0V$, no load, $C1 = C2 = C3 = C4 = 1\mu F$, $R_{BIAS} = 100k\Omega$, $T_A = T_{MIN}$ to T_{MAX} . $R_{IN} = 150\Omega$ to $SGND$, unless otherwise noted. $V_{VIDIN} = 286mV$ (MAX9503G), $V_{VIDIN} = 143mV$ (MAX9503M). Typical values are at $T_A = +25^\circ C$, unless otherwise noted.)

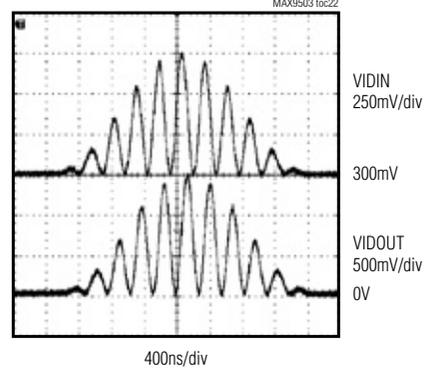
MAX9503G 2T RESPONSE



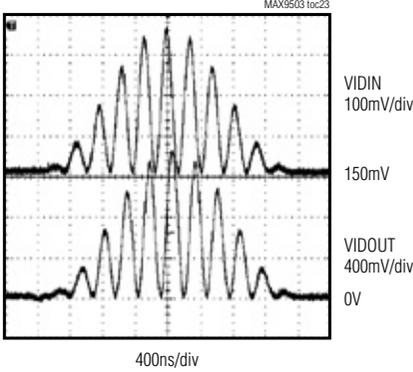
MAX9503M 2T RESPONSE



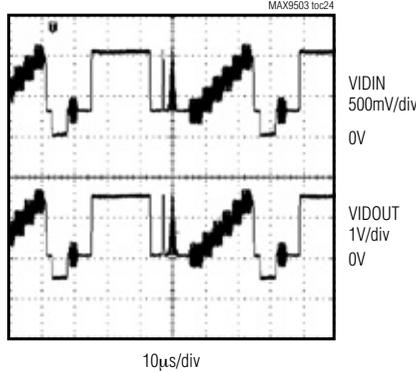
MAX9503G 12.5T RESPONSE



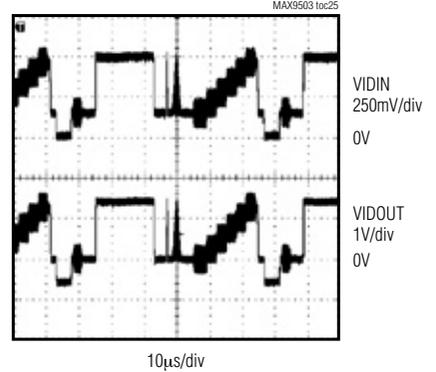
MAX9503M 12.5T RESPONSE



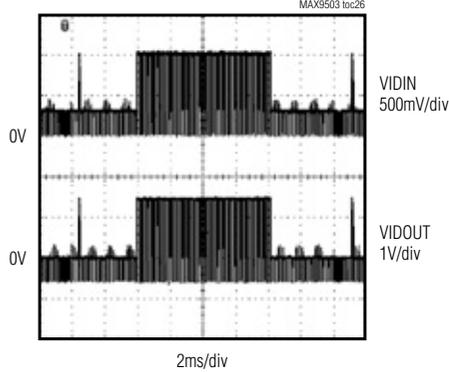
MAX9503G OUT RESPONSE TO NTC-7 VIDEO TEST SIGNAL



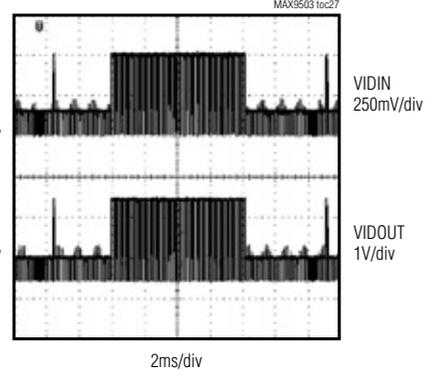
MAX9503M OUT RESPONSE TO NTC-7 VIDEO TEST SIGNAL



MAX9503G OUT RESPONSE TO BLACK-TO-WHITE VIDEO TEST SIGNAL



MAX9503M OUT RESPONSE TO BLACK-TO-WHITE VIDEO TEST SIGNAL



再生フィルタ内蔵 DirectDriveビデオアンプ

MAX9503

端子説明

端子		名称	機能
QSOP	TQFN		
1	15	V _{SS}	負電源。CPV _{SS} に接続してください。
2	16	CPV _{SS}	チャージポンプの負電源。1μFのコンデンサでCPGNDにバイパスしてください。
3	1	C1N	チャージポンプフライングコンデンサの負端子。1μFのコンデンサをC1PからC1Nに接続してください。
4	2	CPGND	チャージポンプの電源グランド
5	3	C1P	チャージポンプフライングコンデンサの正端子。1μFのコンデンサをC1PからC1Nに接続してください。
6	4	CPV _{DD}	チャージポンプの正電源。1μFのコンデンサでCPGNDにバイパスしてください。
7	5	BIAS	コモンモード電圧。100kΩの抵抗器をBIASからSGNDに接続してください。
8	6	SGND	信号グランド。GNDに接続してください。
9	7	VIDIN	ビデオ入力
10, 14, 15	8, 12, 14	N.C.	接続なし。内部で接続されていません。SGNDに接続してください。
11	9	$\overline{\text{SHDN}}$	アクティブローシャットダウン。通常動作ではV _{DD} に接続してください。
12	10	GND	グランド。SGNDに接続してください。
13	11	V _{DD}	正電源。1μFのコンデンサでSGNDにバイパスしてください。
16	13	VIDOUT	ビデオ出力
—	EP	EP	エクスポーズドパッド。GNDに接続してください。

詳細

MAX9503では、反転チャージポンプとリニアレギュレータを含む、マキシムのDirectDrive技術を採用することによってビデオ出力のコンデンサが完全に不要になります。チャージポンプとリニアレギュレータは、アンプ出力がグランド電位以下にスイングすることを可能にするクリーンな負電源を生成します。アンプ出力は正負両方にスイングするため、ビデオ信号のブラックレベルをグランド電位とすることができます。MAX9503は、DAC出力からのビデオ入力信号の再生フィルタ処理を行う6ポールのバターワースフィルタを備えています。

DirectDrive

背景

単一の正電源で動作する集積ビデオフィルタ/アンプ回路は、通常、グランド電位以上にレベルシフトされるビデオ出力信号を生成してこの信号を出力アンプのリニア範囲内に保ちます。ビデオ信号の正方向へのDCレベルシフトが許容されないアプリケーションの場合、出力接続部に直列にコンデンサを挿入して正のDCレベルシフトを排除することができます。ビデオの平均レベルは画像内容によって変動するため、出力接続部の直列コンデンサはビデオ信号を正しくレベルシフトすることができません。出力接続部の直列コンデンサはビデオ出力信号をグランド電位付近にバイアスしますが、ビデオ信号の実際のレベルはRC時定数と画像内容に応じて著しく変動する可能性があります。

出力接続部の直列コンデンサはハイパスフィルタを形成します。ビデオの最低周波数は24Hz~30Hzとなる可能性があるフレームレートであるため、ハイパスフィルタのポールは理想的にはフレームレートよりも周波数が1桁低いことが望まれます。したがって、直列コンデンサはきわめて大きくする必要があり、通常、220μF~3000μFになります。スペースが限られた機器には直列コンデンサを使うことができません。1個の直列コンデンサを2個の小型コンデンサを必要とするSAGネットワークに変更しても、スペースとコストがわずかに削減されるだけです。

また、通常出力接続部に直列コンデンサがあれば、コネクタが電源やグランドに短絡しても出力アンプの損傷は免れます。MAX9503の出力接続部には直列コンデンサがありませんが、コネクタが電源やグランドに短絡してもMAX9503は損傷しません(「短絡保護」の項参照)。

ビデオアンプ

一般に、ビデオDACによって生成されるビデオ信号のブラックレベルは、約300mVです。MAX9503は出力のブラックレベルをグランドにシフトするため、アクティブなビデオはグランド電位よりも高く、同期信号はグランド電位よりも低くなります。同期信号をグランド電位よりも低く駆動するときは、アンプはその出力段をリニア領域に留めるために負電源を必要とします。

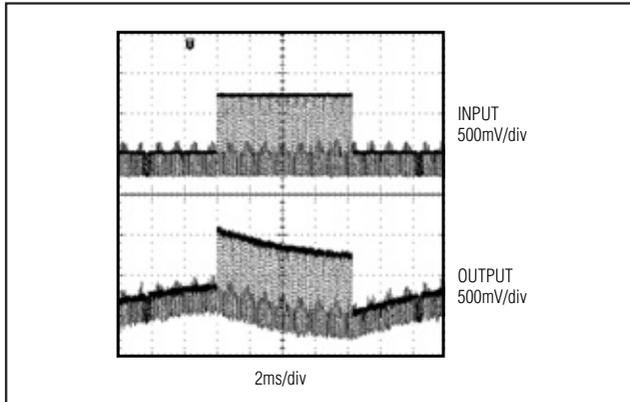


図1. AC結合出力

MAX9503は、正電源電圧から低ノイズの負電源を生成する集積されたチャージポンプおよびリニアレギュレータを備えています。チャージポンプは、正電源を反転して、リニアレギュレータに供給される安定化されていない負電圧(出力-2V)を生成します。リニアレギュレータは、チャージポンプのノイズをフィルタします。

DirectDrive出力とAC結合出力の比較

ビデオ信号の実際のレベル変動は、AC結合出力の場合よりもDirectDrive出力の場合の方が小さくなります。ビデオ信号の平均値は、画像内容に大きく依存します。AC結合出力では、この平均値が直列コンデンサと直列抵抗(通常150Ω)で形成される時定数に応じて変化します。たとえば、図1は、完全な黒色画面と完全な白色画面が交互に入れ替わるAC結合ビデオ信号を示します。画面が変わるとビデオ信号が変動することに留意してください。

DirectDriveアンプでは、ブラックレベルがグラウンド電位に保たれます。ビデオ信号は-0.3V~+0.7Vの間に拘束されます。図2は、AC結合システムと同じ入力信号のDirectDriveアンプから得られるビデオ信号を示します。

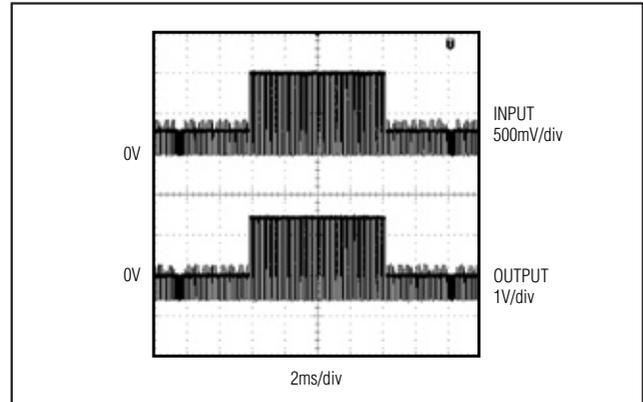


図2. DirectDrive出力

ビデオ再生フィルタ

DACからのビデオ信号が増幅される前に、これをローパスフィルタ処理してステップを滑らかにし、DAC出力が値を変える際に必ず生成されるスパイクを抑制する必要があります。周波数領域では、これらのステップとスパイクに起因したビデオ信号のイメージがサンプリングクロックの倍数で現れます。MAX9503は6ポールのバターワースローパスフィルタを内蔵しています。通過帯域は5.5MHzで、最小減衰量は27MHzにおいて35dBです。

短絡保護

MAX9503の標準アプリケーション回路は、ビデオ出力が外部で短絡された場合に、短絡電流を制限する75Ωのバック終端抵抗器を内蔵しています。MAX9503は、アンプ出力がじかに短絡される可能性のあるプロトタイプやアプリケーションにおいてデバイス損傷を防止するために出力短絡保護を内蔵しています。

シャットダウン

MAX9503は、バッテリー駆動/ポータブルアプリケーションのための低電力シャットダウンモードを備えています。シャットダウンは、自己消費電流を10nA以下に減少させます。SHDNをグラウンド(SGND)に接続すると、出力がディセーブルされてMAX9503は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では、アンプ、チャージポンプ、およびリニアレギュレータがオフになり、ビデオ出力インピーダンスは4kΩです。

再生フィルタ内蔵 DirectDriveビデオアンプ

MAX9503

アプリケーション情報

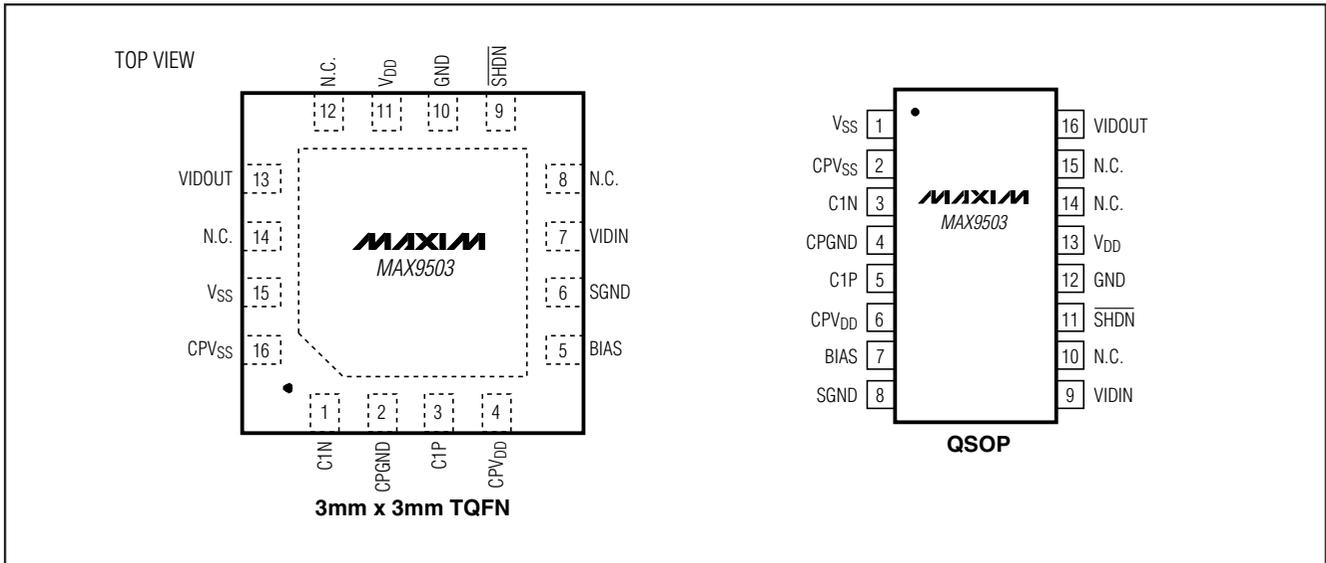
電源のバイパスおよびグラウンドの管理

MAX9503は、2.7V~3.6Vの単一電源で動作し、適切なレイアウトとバイパスを必要とします。最良の性能を得るために、部品をできる限りデバイスに近接させて配置してください。

適切なグラウンド処理によって、性能が向上し、ビデオ信号への結合によるスイッチングノイズを防止することができます。GNDとSGNDをプリント基板上の1点で接続してください。SGNDからスイッチングトランジェントが排除されるようにすべてのトレースの経路を

定めてください。SGNDを有効な最低インピーダンスのグラウンドに接続してください。ビデオ信号経路のSGND、GND、およびその他のトレースと部品からスイッチングトランジェントが排除されるようにCPGNDとすべてのトレースの経路を定めてください。デバイスにできる限り近接させて配置した1 μ Fのコンデンサでアナログ電源(V_{DD})をSGNDにバイパスしてください。デバイスにできる限り近接させて配置した1 μ Fのコンデンサでチャージポンプ電源(CPV_{DD})をCPGNDにバイパスしてください。CPV_{SS}をV_{SS}に接続し、デバイスにできる限り近接させて配置した1 μ FのコンデンサでCPGNDにバイパスしてください。

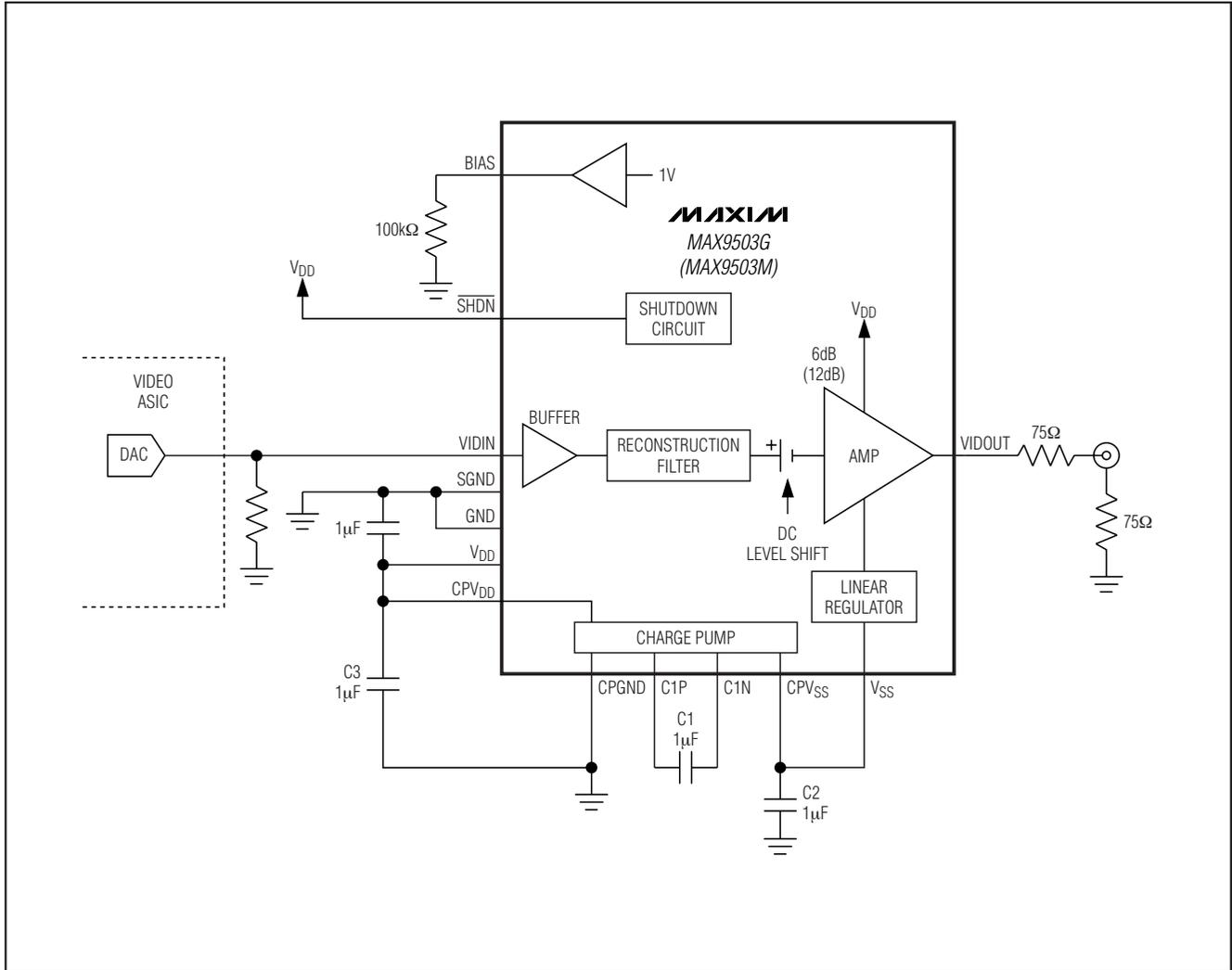
ピン配置



再生フィルタ内蔵 DirectDriveビデオアンプ

MAX9503

ファンクションダイアグラム/標準動作回路



チップ情報

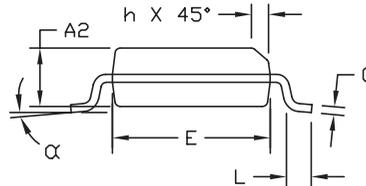
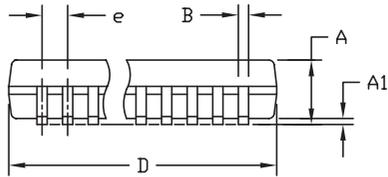
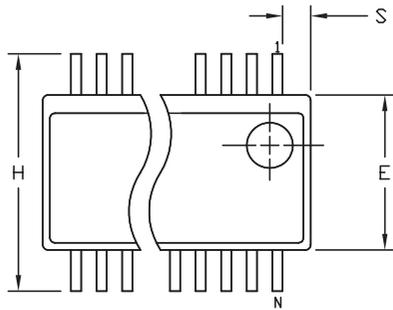
PROCESS: BICMOS

再生フィルタ内蔵 DirectDriveビデオアンプ

MAX9503

パッケージ

(このデータシートに掲載されているパッケージ仕様は、最新版が反映されているとは限りません。最新のパッケージ情報は、japan.maxim-ic.com/packagesをご参照下さい。)



DIM	INCHES		MILLIMETERS	
	MIN	MAX	MIN	MAX
A	.061	.068	1.55	1.73
A1	.004	.0098	0.102	0.249
A2	.055	.061	1.40	1.55
B	.008	.012	0.20	0.30
C	.0075	.0098	0.191	0.249
D	SEE VARIATIONS			
E	.150	.157	3.81	3.99
e	.025 BSC		0.635 BSC	
H	.230	.244	5.84	6.20
h	.010	.016	0.25	0.41
L	.016	.035	0.41	0.89
N	SEE VARIATIONS			
α	0°	8°	0°	8°

VARIATIONS:

DIM	INCHES		MILLIMETERS		N
	MIN.	MAX.	MIN.	MAX.	
D	.189	.196	4.80	4.98	16 AB
S	.0020	.0070	0.05	0.18	
D	.337	.344	8.56	8.74	20 AD
S	.0500	.0550	1.270	1.397	
D	.337	.344	8.56	8.74	24 AE
S	.0250	.0300	0.635	0.762	
D	.386	.393	9.80	9.98	28 AF
S	.0250	.0300	0.635	0.762	

NOTES:

- 1). D & E DO NOT INCLUDE MOLD FLASH OR PROTRUSIONS.
- 2). MOLD FLASH OR PROTRUSIONS NOT TO EXCEED .006" PER SIDE.
- 3). CONTROLLING DIMENSIONS: INCHES.
- 4). MEETS JEDEC MQ137.

DALLAS SEMICONDUCTOR **MAXIM**
 PROPRIETARY INFORMATION
 TITLE:
 PACKAGE OUTLINE, QSOP .150", .025" LEAD PITCH
 APPROVAL: _____ DOCUMENT CONTROL NO. 21-0055 REV. E 1/1

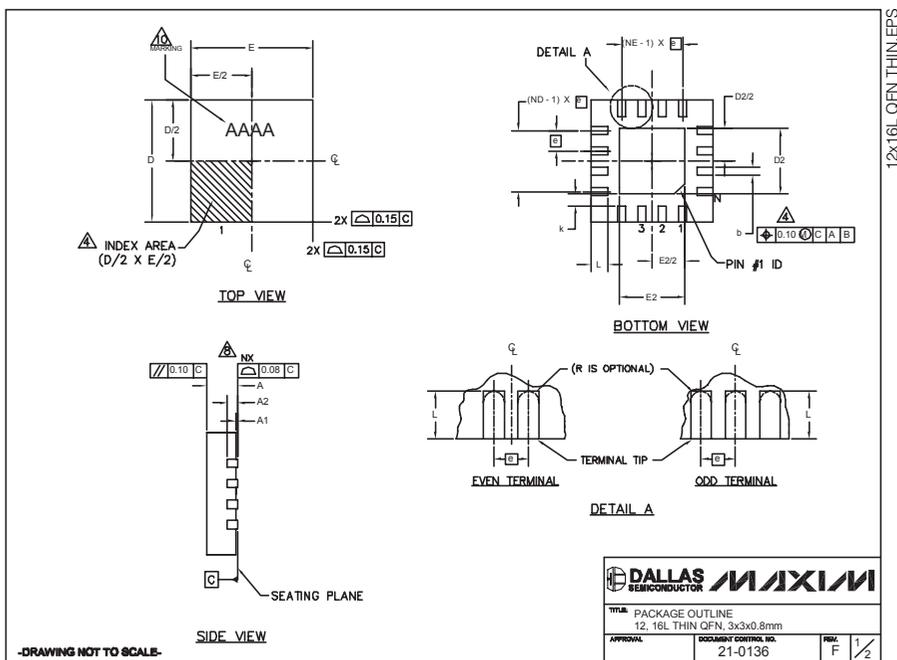
QSOP-EP5

再生フィルタ内蔵 DirectDriveビデオアンプ

MAX9503

パッケージ(続き)

(このデータシートに掲載されているパッケージ仕様は、最新版が反映されているとは限りません。最新のパッケージ情報は、japan.maxim-ic.com/packagesをご参照下さい。)



PKG	12L 3x3			16L 3x3		
REF.	MIN.	NOM.	MAX.	MIN.	NOM.	MAX.
A	0.70	0.75	0.80	0.70	0.75	0.80
b	0.20	0.25	0.30	0.20	0.25	0.30
D	2.90	3.00	3.10	2.90	3.00	3.10
E	2.90	3.00	3.10	2.90	3.00	3.10
e	0.50 BSC.			0.50 BSC.		
L	0.45	0.55	0.65	0.30	0.40	0.50
N	12			16		
ND	3			4		
NE	3			4		
A1	0	0.02	0.05	0	0.02	0.05
A2	0.20 REF.			0.20 REF.		
k	0.25	-	-	0.25	-	-

PKG. CODES	D2			E2			PIN ID	JEDEC	DOWN BONDS ALLOWED
	MIN.	NOM.	MAX.	MIN.	NOM.	MAX.			
T1233-1	0.95	1.10	1.25	0.95	1.10	1.25	0.35 x 45°	WEED-1	NO
T1233-3	0.95	1.10	1.25	0.95	1.10	1.25	0.35 x 45°	WEED-1	YES
T1233-4	0.95	1.10	1.25	0.95	1.10	1.25	0.35 x 45°	WEED-1	YES
T1633-1	0.95	1.10	1.25	0.95	1.10	1.25	0.35 x 45°	WEED-2	NO
T1633-2	0.95	1.10	1.25	0.95	1.10	1.25	0.35 x 45°	WEED-2	YES
T1633F-3	0.65	0.80	0.95	0.65	0.80	0.95	0.225 x 45°	WEED-2	N/A
T1633FH-3	0.65	0.80	0.95	0.65	0.80	0.95	0.225 x 45°	WEED-2	N/A
T1633-4	0.95	1.10	1.25	0.95	1.10	1.25	0.35 x 45°	WEED-2	NO

NOTES:

- DIMENSIONING & TOLERANCING CONFORM TO ASME Y14.5M-1994.
- ALL DIMENSIONS ARE IN MILLIMETERS. ANGLES ARE IN DEGREES.
- N IS THE TOTAL NUMBER OF TERMINALS.
- THE TERMINAL #1 IDENTIFIER AND TERMINAL NUMBERING CONVENTION SHALL CONFORM TO JEDEC 95-1 SPP-012. DETAILS OF TERMINAL #1 IDENTIFIER ARE OPTIONAL BUT MUST BE LOCATED WITHIN THE ZONE INDICATED. THE TERMINAL #1 IDENTIFIER MAY BE EITHER A MOLD OR MARKED FEATURE.
- DIMENSION b APPLIES TO METALLIZED TERMINAL AND IS MEASURED BETWEEN 0.20 mm AND 0.25 mm FROM TERMINAL TIP.
- ND AND NE REFER TO THE NUMBER OF TERMINALS ON EACH D AND E SIDE RESPECTIVELY.
- DEPOPULATION IS POSSIBLE IN A SYMMETRICAL FASHION.
- COPLANARITY APPLIES TO THE EXPOSED HEAT SINK SLUG AS WELL AS THE TERMINALS.
- DRAWING CONFORMS TO JEDEC MO220 REVISION C.
- MARKING IS FOR PACKAGE ORIENTATION REFERENCE ONLY.
- NUMBER OF LEADS SHOWN ARE FOR REFERENCE ONLY.

DALLAS SEMICONDUCTOR MAXIM
 TITLE: PACKAGE OUTLINE
 12, 16L THIN QFN, 3x3x0.8
 APPROVAL: DOCUMENT CONTROL NO. 21-0136, REV. F 2/2

-DRAWING NOT TO SCALE-

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

マキシムは完全にマキシム製品に組込まれた回路以外の回路の使用について一切責任を負いかねます。回路特許ライセンスは明言されていません。マキシムは随時予告なく回路及び仕様を変更する権利を留保します。

Maxim Integrated Products, 120 San Gabriel Drive, Sunnyvale, CA 94086 408-737-7600 13

© 2005 Maxim Integrated Products, Inc. All rights reserved. MAXIM is a registered trademark of Maxim Integrated Products, Inc.