

## アップストリームCATVアンプ

## 概要

MAX3510は、CATVアップストリームアプリケーション用のプログラマブルパワーアンプです。本デバイスは、2:1(電圧比)トランスを通じて最大64dBmV(連続波)を出力します。又、3線デジタルシリアルバスによる可変利得を特長とします。利得は1dBステップで制御できます。動作周波数範囲は、5MHz~65MHzとなっています。

MAX3510は、TDMA機器のバースト間でデバイスをハイアイソレーション状態にする送信ディセーブルモードを提供します。このモードでは出力段がオフになり、出力ノイズが最小になります。送信ディセーブルモードへの入出時の過渡は、最大利得時で7mV以下です。又、消費電流は25mAに低減します。

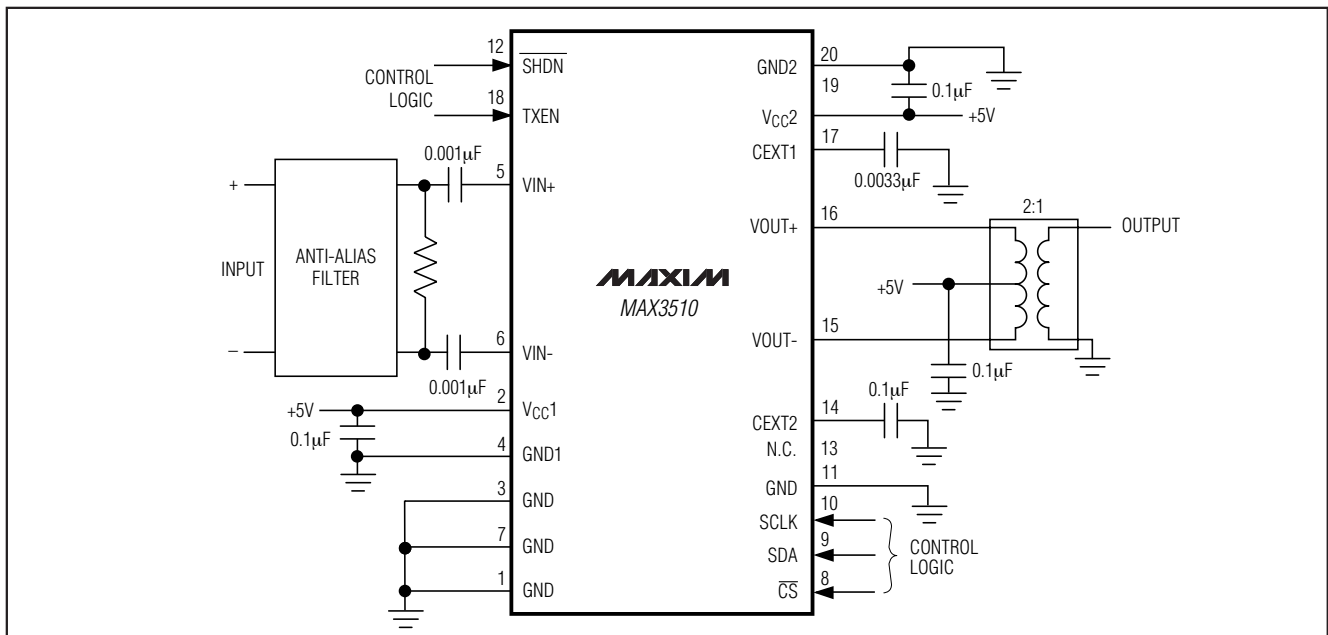
パワーダウンモードは2つあります。ソフトウェアシャットダウンモードでは指定した利得設定を維持しつつ、すべてのアナログ回路をパワーダウンできます。シャットダウンモードは全ての回路をディセーブルし、消費電流を10 $\mu$ A以下に抑えます。

MAX3510は20ピンQSOPパッケージで提供されており、温度範囲は拡張工業用(-40 ~ +85)のものが用意されています。

## アプリケーション

ケーブルモデム	ケーブルを介する電話
CATVセット	CATVステータスマニタ
トップボックス	

## 標準動作回路



## 特長

- ◆ パワーアップ/ダウン時の低過渡 : 7mV typ(59dBmV出力時)
- ◆ 単一電源 : +5V
- ◆ 出力レベル範囲 : 8dBmV ~ 64dBmV
- ◆ 1dBステップのプログラマブル利得
- ◆ 低送信出力ノイズフロア : -47dBmV(160kHz BW)
- ◆ 低送信ディセーブル出力ノイズ : -70dBmV
- ◆ 2つのパワーダウンモード

## 型番

PART	TEMP. RANGE	PIN-PACKAGE
MAX3510EEP	-40°C to +85°C	20 QSOP

**Note:** The MAX3510 is designed to operate from -40°C to +85°C but is tested and guaranteed from 0°C to +85°C.

ピン配置はデータシートの最後に記載されています。

# アップストリームCATVアンプ

MAX3510

## ABSOLUTE MAXIMUM RATINGS

V<sub>CC</sub> (V<sub>CC1</sub>, V<sub>CC2</sub>), V<sub>OUT+</sub>, V<sub>OUT-</sub> ..... -0.5V to +10.0V  
 Input Voltage Levels (all inputs),  
 CEXT1, CEXT2 ..... -0.3V to (V<sub>CC</sub> + 0.3V)  
 Continuous Input Voltage (V<sub>IN+</sub>, V<sub>IN-</sub>) ..... 2Vp-p  
 Continuous Current (V<sub>OUT+</sub>, V<sub>OUT-</sub>) ..... 80mA

Continuous Power Dissipation (T<sub>A</sub> = +70°C)  
 20-Pin QSOP (derate at 12.3mW/°C above +70°C) ..... 1067mW  
 Operating Temperature Range ..... -40°C to +85°C  
 Junction Temperature ..... +150°C  
 Storage Temperature Range ..... -65°C to +165°C  
 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

(V<sub>CC</sub> = +4.75V to +5.25V, TXEN =  $\overline{\text{SHDN}}$  = high, D7 = 1, T<sub>A</sub> = 0°C to +85°C, unless otherwise noted. No input signal applied. Typical parameters are at T<sub>A</sub> = +25°C.)

PARAMETER	SYMBOL	CONDITIONS	MIN	TYP	MAX	UNITS
Supply Voltage	V <sub>CC</sub>		4.75		5.25	V
Supply Current Transmit Mode	I <sub>CC</sub>			109	126	mA
Supply Current Transmit-Disable Mode	I <sub>CC</sub>	TXEN = low		26	30	mA
Supply Current Software-Shutdown Mode	I <sub>CC</sub>	TXEN = low, D7 = 0		1.4	2.0	mA
Supply Current Shutdown Mode	I <sub>CC</sub>	$\overline{\text{SHDN}}$ = low, TXEN = low		1	10	μA
Input High Voltage	V <sub>INH</sub>		2.0			V
Input Low Voltage	V <sub>INL</sub>				0.8	V
Input High Current	I <sub>BIASH</sub>				100	μA
Input Low Current	I <sub>BIASL</sub>		-100			μA

## AC ELECTRICAL CHARACTERISTICS

(V<sub>CC</sub> = +4.75V to +5.25V, TXEN =  $\overline{\text{SHDN}}$  = high, D7 = 1, V<sub>IN</sub> = 34dBmV differential, output impedance = 75Ω through a 2:1 transformer, T<sub>A</sub> = 0°C to +85°C, unless otherwise noted. Typical parameters are at T<sub>A</sub> = +25°C.)

PARAMETER	SYMBOL	CONDITIONS	MIN	TYP	MAX	UNITS
Voltage Gain	A <sub>V</sub>	f <sub>IN</sub> = 5MHz to 42MHz, gain control word = 1			-26	dB
		f <sub>IN</sub> = 10MHz, gain control word = 50	16.0		20.5	dB
		f <sub>IN</sub> = 5MHz to 42MHz, gain control word = 62	26			dB
Bandwidth	f <sub>3dB</sub>	V <sub>OUT</sub> = 60dBmV, -3dB (Note 1)	84	100		MHz
Gain Rolloff		V <sub>OUT</sub> = 60dBmV, f <sub>IN</sub> = 42MHz (Notes 1, 2)		-0.9	-1	dB
		V <sub>OUT</sub> = 60dBmV, f <sub>IN</sub> = 65MHz (Notes 1, 2)		-1.6	-1.8	
1dB Compression Point	P1dB	A <sub>V</sub> = 26dB, 42MHz (Note 1)	15.8	+17.8		dBm
Output Step Size		f <sub>IN</sub> = 5MHz to 42MHz, A <sub>V</sub> = -26dB to +26dB	0.7	1	1.3	dB
Transmit Mode Noise		BW = 160kHz, A <sub>V</sub> = 26dB (Note 1)			-78	dBc
		BW = 160kHz, A <sub>V</sub> = -26dB (Note 1)		-47	-46	
Transmit-Disable Mode Noise Floor		TXEN = low, BW = 160kHz, A <sub>V</sub> = +26dB, f <sub>IN</sub> = 5MHz to 65MHz (Note 1)			-70	dBmV
Isolation in Transmit-Disable Mode		TXEN low, gain control word = 61, f <sub>IN</sub> = 65MHz	36	45		dB
TXEN Transient Duration		TXEN rise/fall time < 0.1μs, T <sub>A</sub> = +25°C (Note 1)		3.2	5	μs

## AC ELECTRICAL CHARACTERISTICS (continued)

(V<sub>CC</sub> = +4.75V to +5.25V, TXEN =  $\overline{\text{SHDN}}$  = high, D7 = 1, V<sub>IN</sub> = 34dBmV differential, output impedance = 75Ω through a 2:1 transformer, T<sub>A</sub> = 0°C to +85°C, unless otherwise noted. Typical parameters are at T<sub>A</sub> = +25°C.)

PARAMETER	SYMBOL	CONDITIONS		MIN	TYP	MAX	UNITS
TXEN Transient Step Size		Gain = 26dB, T <sub>A</sub> = +25°C (Note 1)			7	37	mVp-p
		Gain = 2dB or lower, T <sub>A</sub> = +25°C (Note 1)			0.7	3.7	
Input Impedance	Z <sub>IN</sub>	f <sub>IN</sub> = 5MHz to 65MHz, single-ended, T <sub>A</sub> = +25°C (Note 1)		1.4	1.5		kΩ
Output Impedance	Z <sub>OUT</sub>				75		Ω
Output Return Loss in Transmit Mode	RL	f <sub>IN</sub> = 5MHz to 65MHz (Note 1)	T <sub>A</sub> = 0°C	8.0	13.5		dB
			T <sub>A</sub> = +25°C	8.7	13.5		
			T <sub>A</sub> = +85°C	8.9	13.9		
Output Return Loss in Transmit-Disable Mode	RL	TXEN = low, f <sub>IN</sub> = 5MHz to 65MHz (Note 1)	T <sub>A</sub> = 0°C	7.1	12.0		dB
			T <sub>A</sub> = +25°C	7.7	12.2		
			T <sub>A</sub> = +85°C	9.7	12.7		
Two-Tone Third-Order Distortion	IM3	Input tones at 40MHz and 40.2MHz, V <sub>IN</sub> = 28dBmV/tone, V <sub>OUT</sub> = +54dBmV/tone, T <sub>A</sub> = +25°C (Note 1)			-56	-53	dBc
		Input tones at 65MHz and 65.2MHz, V <sub>IN</sub> = 28dBmV/tone, V <sub>OUT</sub> = 53dBmV/tone, T <sub>A</sub> = +25°C (Note 1)			-54	-51	
2nd Harmonic Distortion	HD2	f <sub>IN</sub> = 33MHz	V <sub>OUT</sub> = +54dBmV		-59	-53	dBc
			V <sub>OUT</sub> = +59dBmV		-55	-50	
		f <sub>IN</sub> = 65MHz, V <sub>OUT</sub> = +59dBmV, T <sub>A</sub> = +25°C (Note 1)			-54	-50	
3rd Harmonic Distortion	HD3	f <sub>IN</sub> = 22MHz	V <sub>OUT</sub> = +54dBmV		-58	-53	dBc
			V <sub>OUT</sub> = +59dBmV		-54	-50	
		f <sub>IN</sub> = 65MHz, V <sub>OUT</sub> = +59dBmV, T <sub>A</sub> = +25°C (Note 1)			-49	-44	dBc
AM to AM	AM/AM	A <sub>V</sub> = 26dB, V <sub>IN</sub> swept from 34dBmV to 38dBmV (Note 1)			0.1		dB
AM to PM	AM/PM	A <sub>V</sub> = 26dB, V <sub>IN</sub> swept from 34dBmV to 38dBmV (Note 1)			1		degrees

# アップストリームCATVアンプ

MAX3510

## TIMING CHARACTERISTICS

( $V_{CC} = +4.75V$  to  $+5.25V$ ,  $TXEN = \overline{SHDN} = \text{high}$ ,  $D7 = 1$ ,  $T_A = +25^\circ C$ , unless otherwise noted.)

PARAMETER	SYMBOL	COMMENT	MIN	TYP	MAX	UNITS
CS to SCK Rise Setup Time	tSENS		10			ns
CS to SCK Rise Hold Time	tSENH		20			ns
SDA to SCK Setup Time	tSDAS		10			ns
SDA to SCK Hold Time	tSDAH		20			ns
SDA Pulse Width High	tDATAH		50			ns
SDA Pulse Width Low	tDATA L		50			ns
SCK Pulse Width High	tSCKH		50			ns
SCK Pulse Width Low	tSCKL		50			ns

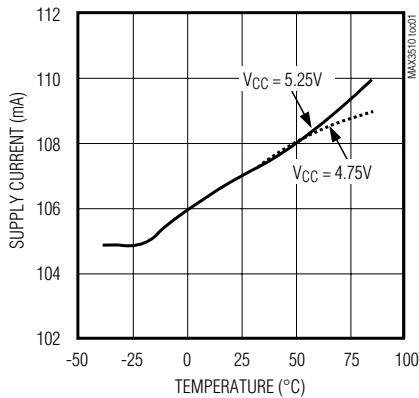
**Note 1:** Guaranteed by design and characterization.

**Note 2:** Reference to 5MHz.

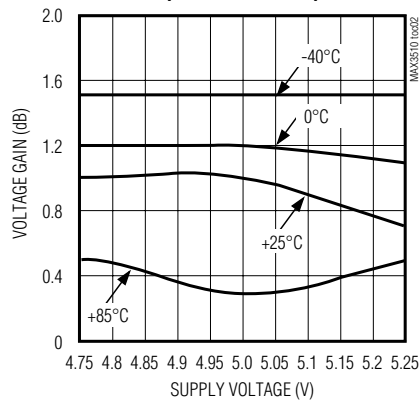
## 標準動作特性

( $V_{CC} = +5V$ ,  $V_{IN} = +34dBmV$ ,  $TXEN = \overline{SHDN} = \text{high}$ ,  $f_{IN} = 20MHz$ ,  $Z_{LOAD} = 75\Omega$  through a 2:1 transformer,  $T_A = +25^\circ C$ , unless otherwise noted.)

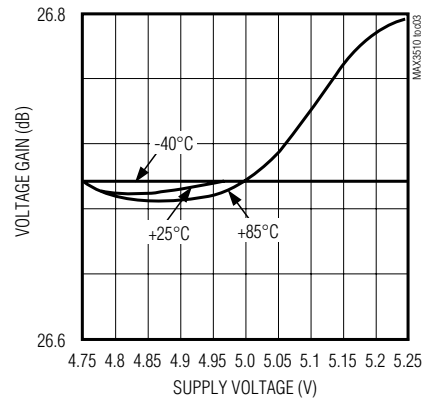
**SUPPLY CURRENT vs. TEMPERATURE**



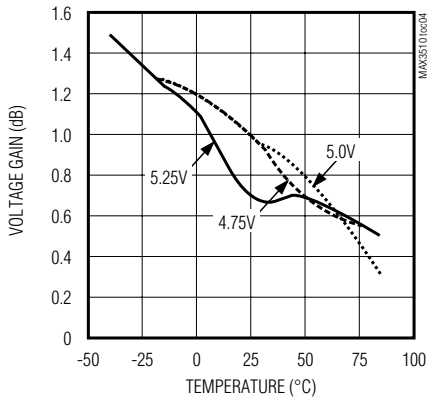
**VOLTAGE GAIN vs. SUPPLY VOLTAGE (GAIN STATE = 33)**



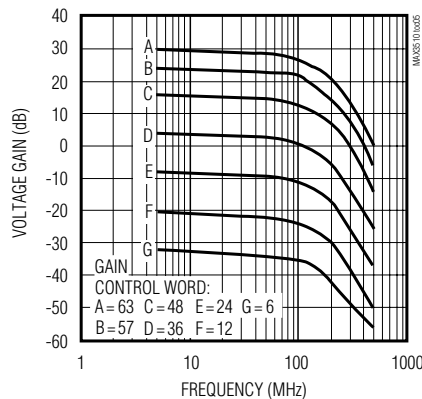
**VOLTAGE GAIN vs. SUPPLY VOLTAGE (GAIN STATE = 60)**



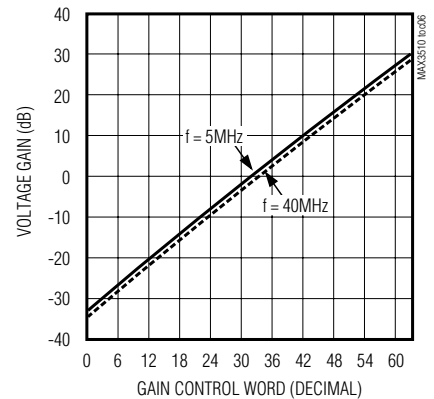
**VOLTAGE GAIN vs. TEMPERATURE (GAIN STATE = 33)**



**VOLTAGE GAIN vs. FREQUENCY**



**VOLTAGE GAIN vs. GAIN CONTROL WORD**

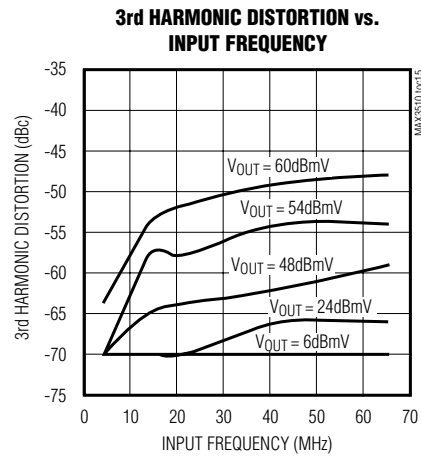
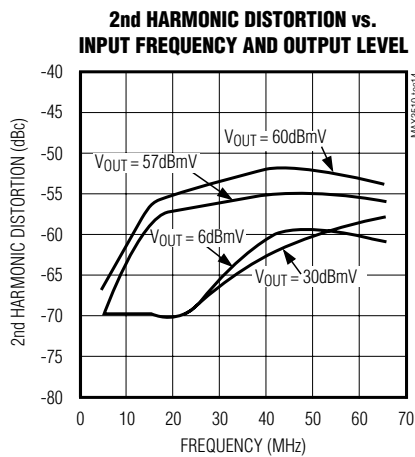
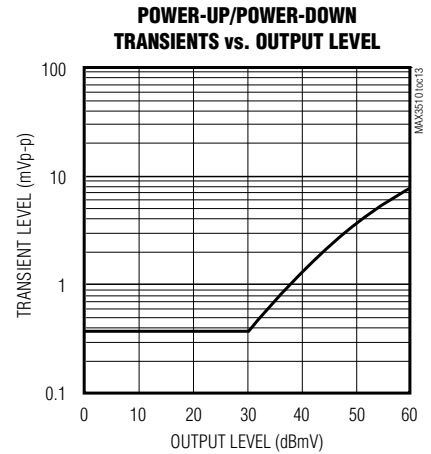
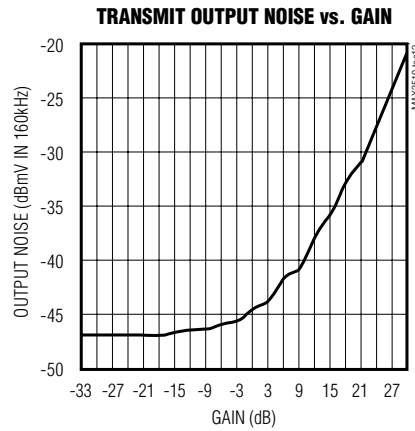
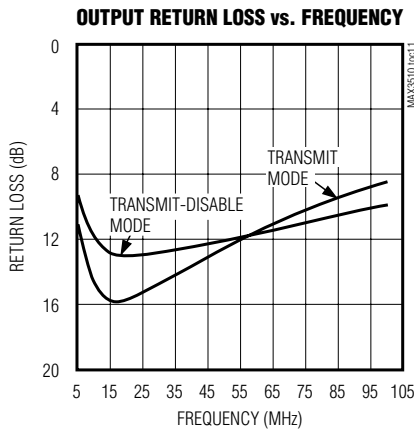
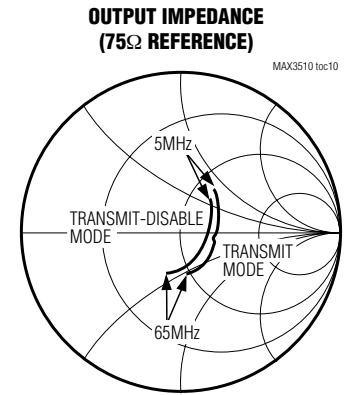
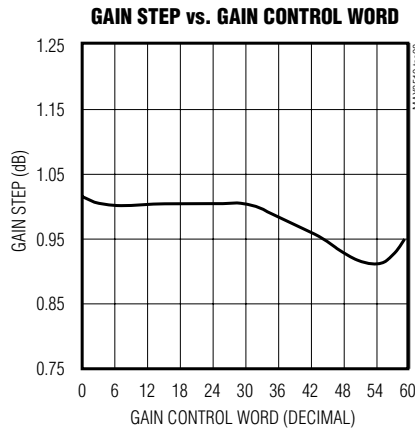
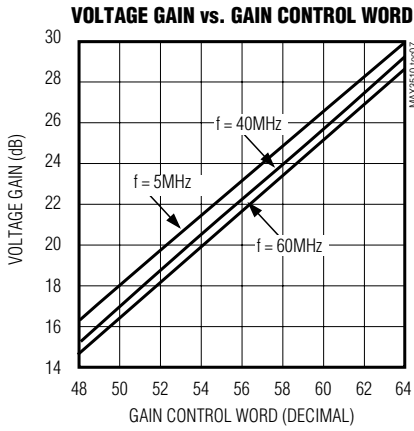


# アップストリームCATVアンプ

MAX3510

## 標準動作特性( 続き )

( $V_{CC} = +5V$ ,  $V_{IN} = +34dBmV$ ,  $TXEN = SHDN = high$ ,  $f_{IN} = 20MHz$ ,  $Z_{LOAD} = 75\Omega$  through a 2:1 transformer,  $T_A = +25^\circ C$ , unless otherwise noted.)



# アップストリームCATVアンプ

MAX3510

表1. 反射係数

FREQUENCY MHz	TRANSMIT MODE		TRANSMIT MODE		TRANSMIT DISABLE MODE	
	REAL S11	IMAG S11	REAL S22	IMAG S22	REAL S22	IMAG S22
1	0.937	-0.006	-0.494	0.625	-0.509	0.623
2	0.937	-0.007	-0.054	0.550	-0.075	0.577
5	0.936	-0.005	0.196	0.199	0.219	0.257
10	0.932	-0.011	0.183	0.017	0.244	0.062
20	0.932	-0.018	0.143	-0.081	0.219	-0.052
30	0.932	-0.026	0.108	-0.149	0.194	-0.121
40	0.927	-0.033	0.059	-0.199	0.158	-0.175
60	0.922	-0.054	-0.060	-0.257	0.066	-0.252
80	0.913	-0.075	-0.197	-0.252	-0.049	-0.284
120	0.889	-0.145	-0.420	-0.070	-0.281	-0.207
160	0.850	-0.249	-0.442	0.256	-0.409	0.037
200	0.753	-0.408	-0.212	0.543	-0.327	0.345

## 端子説明

端子	名称	機能
1, 3, 7, 11	GND	グラウンド
2	V <sub>CC1</sub>	プログラマブルゲインアンプ(PGA)+5V電源。ICにできるだけ近く配置したデカップリングコンデンサでGND1にバイパスしてください。
4	GND1	PGA RFグラウンド。他のグラウンドと同様に、できるだけ短い(低インダクタンスの)経路でグラウンドプレーンに接続してください。
5	VIN+	正のPGA入力。VIN-及びこのポートがPGAへのハイインピーダンス差動入力を形成します。このポートを差動で駆動すると、低出力レベルでの二次歪みの除去率が高くなります。
6	VIN-	負のPGA入力。使用しない場合は、グラウンドにACカップリングしてください。VIN+を参照。
8	$\overline{CS}$	シリアルインタフェースイネーブル。TTLコンパチブル入力。「シリアルインタフェース」の項を参照。
9	SDA	シリアルインタフェースデータ。TTLコンパチブル入力。「シリアルインタフェース」の項を参照。
10	SCLK	シリアルインタフェースクロック。TTLコンパチブル入力。「シリアルインタフェース」の項を参照。
12	$\overline{SHDN}$	シャットダウン。このピン及びTXEN(ピン18)をローに設定すると、(シリアルインタフェースを含む)全ての機能がディセーブルされ、リーク電流のみが流れます。
13	N.C.	未接続
14	CEXT2	RF出力バイパス。このピンは、0.1 $\mu$ Fコンデンサでグラウンドにバイパスすることが必要です。
15	VOU-	負出力。このピン及びVOU+が300 $\Omega$ インピーダンス出力を形成します。このポートは、2:1トランスで75 $\Omega$ 負荷にマッチングされています。
16	VOU+	正出力。VOU-を参照。
17	CEXT1	送信ディセーブル(イネーブル)タイミングコンデンサ。「ランプジェネレータ」の項を参照。
18	TXEN	パワーアンプイネーブル。このピンをローにすると、パワーアンプがオフになります
19	V <sub>CC2</sub>	パワーアンプバイアス、+5V電源。ICにできるだけ近く配置したデカップリングコンデンサでGND2にバイパスしてください。
20	GND2	パワーアンプバイアスグラウンド。他のグラウンドと同様に、できるだけ短い(低インダクタンスの)経路でグラウンドプレーンに接続してください。

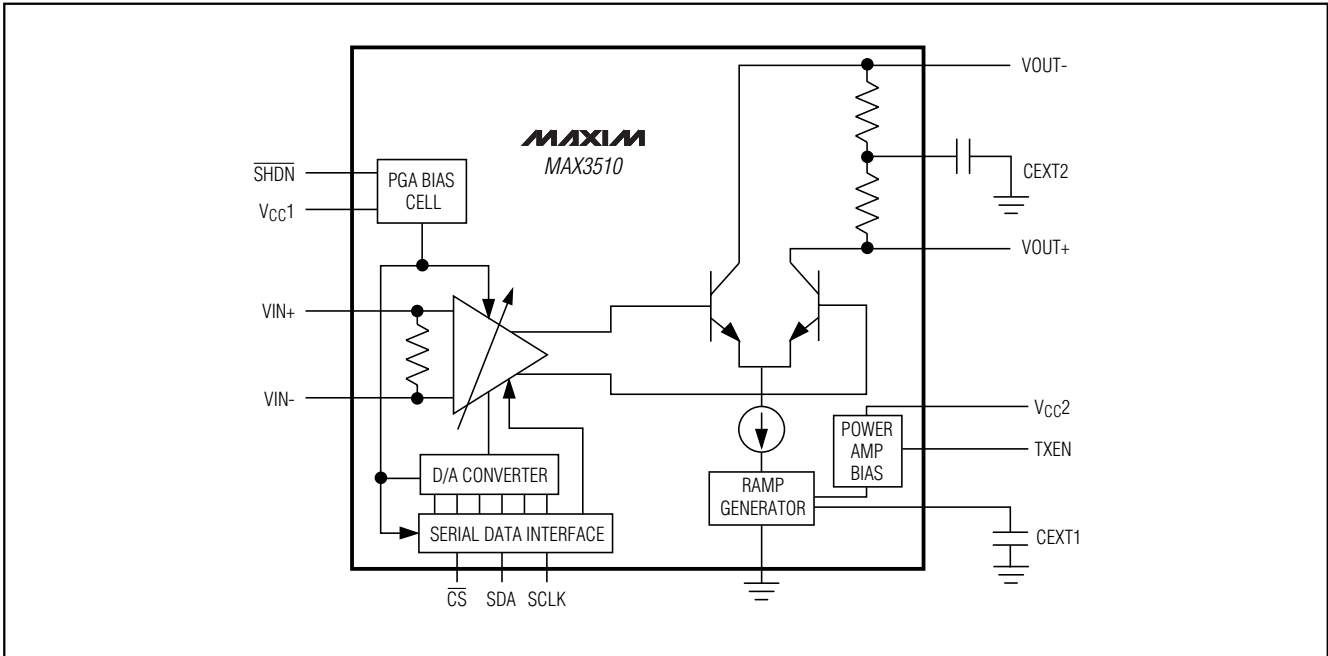


図1. ファンクションダイアグラム

## 詳細

以下にファンクションダイアグラム( 図1 )に示した各ブロックについて説明します。

### プログラマブルゲインアンプ

プログラマブルゲインアンプ(PGA)は可変利得アンプ(VGA)及びデジタルアナログコンバータ(DAC)で構成され、1dB単位で52dB以上の出力レベル制御を提供します。

このPGAは、プログラマブルなギルバートセルアッテネータとして構成されています。又、最高の直線性を得るために差動構造を採用しています。PGAの利得は、シリアルデータインタフェースでプログラムした6ビットワード(D5~D0)によって決まります(表2及び3)。

仕様通りの性能は、入力を差動で駆動すると達成できます。このデバイスはシングルエンドでも駆動できますが、この場合低出力レベルでの偶数次の歪みがわずかに増えます。デバイスをこの方法で駆動する場合は、入力ピンの内の1つをグランドにコンデンサカップリングすることが必要です。この時のコンデンサ値は、最低の動作周波数においてグランド経路が低インピーダンスになる大きさにしてください。5MHzまでの動作は、0.001μFコンデンサが適切です。

### パワーアンプ

使用しているパワーアンプは、+64dBmVを差動で駆動できるクラスAの差動アンプです。この構造は優れた偶数次の歪み性能を提供しますが、シングルエンド出力に変換するためにトランスを使用する必要があります。送信ディセーブルモードでは、パワーアンプがオフになります。出力には内部抵抗を接続しているため、アンプが送信ディセーブルモードになった時も出力インピーダンスのマッチングが維持されます。出力デバイスをディセーブルすると、スタンバイノイズも最小になります。

適正負荷を得るには、パワーアンプの出力インピーダンスが300Ω差動です。この出力インピーダンスを75Ω負荷にマッチングするには、トランスの巻数比(電圧比)を2:1(インピーダンス比は4:1)にします。

この差動アンプは出力トランスの中央タップを使用し、+5V電源から直接バイアスしています。これによって、送信モードと送信ディセーブルモード間の切換え時に大きな効果が得られます。即ち、バイアス電流によって蓄積されたエネルギーはトランス内で相殺され、切換え過渡が負荷に達するのを防ぎます。

# アップストリームCATVアンプ

MAX3510

## ランプジェネレータ

ランプジェネレータ回路は、出力パワーアンプのパワーアップ及びパワーダウンを制御する簡単なRC切替回路で、CEXT1及び2K 内部抵抗から構成されています。CEXT1の値は、バーストオン/オフサイクルの期間で決まります。但し、1回のバーストで完全に充電/放電できる小さな値であることが必要です。CEXT1の標準値は0.0033 $\mu$ Fです。

## シリアルインタフェース

シリアルインタフェースは、データを入力するためのアクティブライネーブル( $\overline{CS}$ )を備えています。データは、SCLKの立上がりエッジでMSBを先にしてクロック入力されます。データは、 $\overline{CS}$ の立上がりエッジで保存ラッチに保存されます。シリアルインタフェースは、PGAの状態を制御します。表2及び表3に、レジスタフォーマットを示します。又、図2にシリアルインタフェースのタイミングを示します。

## PGAバイアスセル

PGAバイアスセルはSHDNピンでアクセスします。このピンをローにすると、プログラマブルゲインアンプ及びシリアルデータインタフェースがオフになります。この時、シリアルデータインタフェースラッチに保存されていた利得設定は失われます。このPGAバイアスセルはパワーアンプには影響しません。従って、シャットダウンモードにするには、TXENをローに維持することが必要です。このモードでは、消費電流が1 $\mu$ A (typ)以下に低減します。

## パワーアンプバイアスセル

パワーアンプバイアスセルは、出力差動ペアへのバイアスをイネーブル及びディセーブルするために使われます。TXENピン(18)によって制御されます。

## 機能モード

MAX3510には、シリアルインタフェース又は外部ピン(表3)で制御できる機能モードとして送信モード、送信ディセーブルモード、ソフトウェアシャットダウンモード、シャットダウンモードの4つがあります。

### 送信モード

送信モードは、MAX3510の通常のアクティブモードです。このモードでは、TXENピンをハイに維持することが必要です。又、SHDNもハイに維持することが必要です。

### 送信ディセーブルモード

送信ディセーブルモードの時は、パワーアンプが完全にオフになります。SHDNをハイに維持したままTXEN

をローにすると、このモードになります。このモードは、通常TDMAシステムのバースト間で使用します。過渡ノイズはトランスのバランス動作によって制御されます。

### ソフトウェアシャットダウンモード

ソフトウェアシャットダウンモードは、D7=0でTXENがローの時にイネーブルされます。このモードは、シリアルデータインタフェースのラッチに保存された設定利得状態を維持しつつ、消費電流を最小限に抑えます。このモードでは、全てのアナログ機能がディセーブルされ、消費電流が2mA以下に低減します。

### シャットダウンモード

通常動作では、シャットダウンピン( $\overline{SHDN}$ )をハイにします。 $\overline{SHDN}$ 及びTXENをローにすると、IC内の全ての回路がディセーブルされます。この状態では、リーク電流だけが流れます。このモードに入ると、シリアルデータインタフェースのラッチに保存されているデータは失われます。シャットダウンモードでは、消費電流が1 $\mu$ A (typ)に低減します。

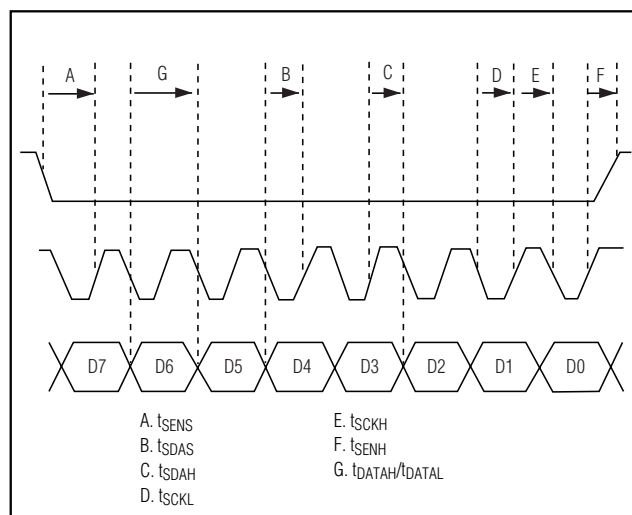


図2. シリアルインタフェースタイミング図

表2. シリアルインタフェース制御ワード

BIT	MNEMONIC	DESCRIPTION
MSB 7	D7	Software Shutdown
6	D6	Test Bit
5	D5	Gain Control, Bit 5
4	D4	Gain Control, Bit 4
3	D3	Gain Control, Bit 3
2	D2	Gain Control, Bit 2
1	D1	Gain Control, Bit 1
LSB 0	D0	Gain Control, Bit 0



表3. チップ状態制御ビット

SHDN	TXEN	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0	GAIN STATE (DECIMAL)	STATE
0	0	X	X	X	X	X	X	X	X	X	Shutdown Mode
1	0	0	X	X	X	X	X	X	X	X	Software-Shutdown Mode
1	0	1	X	X	X	X	X	X	X	X	Transmit-Disable Mode
1	1	1	X	X	X	X	X	X	X	X	Transmit Mode
1	1	1	X	0	0	0	0	0	0	0	Gain = -32dB*
1	1	1	X	0	0	0	0	0	1	1	Gain = -31dB*
1	1	1	X	—	—	—	—	—	—	—	—
1	1	1	X	1	0	0	0	0	0	32	Gain = 0dB*
1	1	1	X	—	—	—	—	—	—	—	—
1	1	1	X	1	1	1	1	1	0	62	Gain = 29dB*
1	1	1	X	1	1	1	1	1	1	63	Gain = 30dB*

\*Typical gain at +25°C and VCC = +5V

## アプリケーション情報

### 出力マッチング

MAX3510の出力回路はオープンコレクタ差動アンプです。コレクタ間に接続された内部抵抗は、送信モード及び送信ディセーブルモードにおいて300（公称）の出力インピーダンスになります。

### トランス

MAX3510の出力を75Ωにマッチングするには、2:1（電圧比）トランスが必要です。このトランスは、アプリケーションに必要な帯域幅を持っていないかもしれません。殆どのRFトランスの帯域幅仕様は、一次側に50Ω負荷、二次巻線にはそれにマッチングした抵抗を想定して定められています。75Ωシステムでの動作の場合、一次側のインダクタンスが原因でトランス帯域幅の低周波エッジが1.5倍だけアップシフトする傾向があります。トランスの仕様を定める際には、このことに注意してください。

出力段へのバイアスは、トランスの一次側の中央タップで提供しています。これによって、送信モードと送信ディセーブルモードの間の切換え時に出力に存在するオン/オフ過渡ノイズが低減されます。民生用トランスは通常、十分なトランジェントキャンセレーションを得るために、両巻線間で十分なバランスが取れています。最後に、トランスのコアインダクタンスは温度に比例して変化することに注意してください。アプリケーションが低い温度（0℃以下）を必要とする場合は、温度

の降下に伴い低周波数出力機能を維持するために、十分な一次インダクタンスが必要になります。最近のRFトランスは十分な帯域幅を備えているため、通常これが問題になることはありません。

### 入力回路

定格性能を達成するには、適切な入力レベルでMAX3510の入力を差動駆動することが必要です。差動入力インピーダンスは約1.5kΩです。殆どのアプリケーションでは、デバイスの前に差動ローパスフィルタが必要です。指定値の終端インピーダンスは、このフィルタの設計によって決まります。この負荷インピーダンスは、ACカップリングした入力ピン間に配置してください（「標準動作回路」参照）。

MAX3510の利得は34dBmV入力信号で駆動した場合、60dBmVの出力レベル（2:1トランスを通じたCW）を発生するのに十分な高さです。定格性能はこの入力レベルで達成します。より低い入力レベルが存在する場合は、最大出力レベルがこれに比例して低下し、出力の直線性が増大します。34dBmV以上の入力レベルを使用すると、3次の歪み性能がわずかに劣化します。

MAX3510をシングルエンドソースで駆動場合、入力端子の内の1つをグランドにコンデンサカップリングすることが必要です（VIN+またはVIN-）。このコンデンサの値は、最も低い周波数で短絡回路に見えるような大きさが必要です。ソースインピーダンスが75Ωの5MHz動作では、0.1μFの値で十分です。

図3にMAX3510の入力インピーダンスモデルを示します。

# アップストリームCATVアンプ

MAX3510

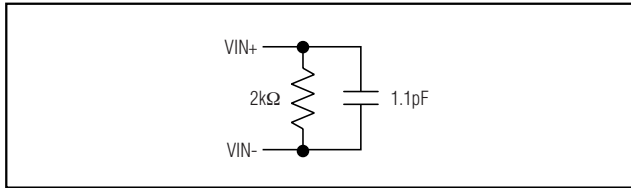


図3. 等価入力回路

## レイアウト

RF回路では、良好に設計されたプリント基板が必要です。最高の性能を得るために、電源レイアウト及び出力回路レイアウトに注意してください。

### 出力回路レイアウト

MAX3510の差動構成は、偶数次の歪み(最も大きい二次高調波歪み)を著しく低減するという利点があります。歪みの相殺度は、回路全体の振幅及び位相バランスに依存します。出力ピンから出るトレース同士を正確に同じ長さにすることが重要です。

### 電源レイアウト

IC内の各部分間でのカップリングを最小限に抑える理想的な電源レイアウトは、星型構成です。この構成では、大容量のデカップリングコンデンサを中央電源ノードに配置します。電源トレースはこのノードから分岐し、それぞれがMAX3510回路の個別の電源ノードに向かいます。これらのトレースの末端には、使用周波数において非常に小さなインピーダンスを提供するデカップリングコンデンサを配置します。これによって、各電源ピンの位置において局部電源デカップリングが実現します。

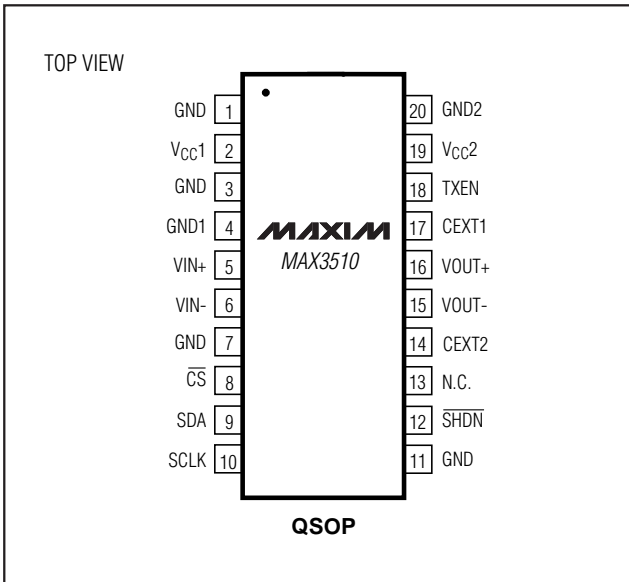
電源トレースはできるだけ厚くし、抵抗が1  $\Omega$  よりもはるかに小さくなるようにしてください。

グラウンドインダクタンスは歪み性能を劣化させます。このため、グラウンドプレーンからGND1及びGND2への接続は、なるべく複数のピアを使用するようにしてください。

# アップストリームCATVアンプ

**MAX3510**

## ピン配置



## チップ情報

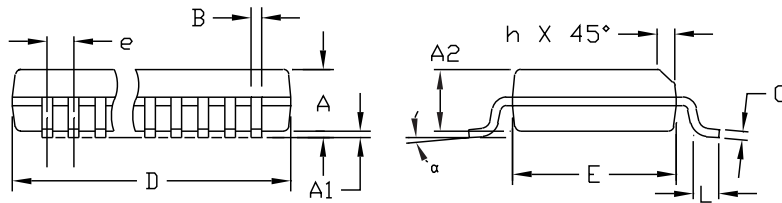
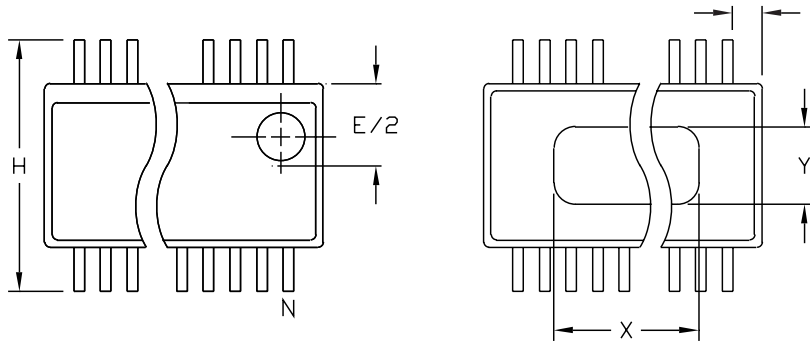
TRANSISTOR COUNT: 736

# アップストリームCATVアンプ

MAX3510

パッケージ

QSOP-EPS



**NOTES:**

1. D & E DO NOT INCLUDE MOLD FLASH OR PROTRUSIONS
2. MOLD FLASH OR PROTRUSIONS NOT TO EXCEED .006" PER SIDE.
3. HEAT SLUG DIMENSIONS X AND Y APPLY ONLY TO 16 AND 28 LEAD POWER-QSOP PACKAGES.
4. CONTROLLING DIMENSIONS: INCHES.

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	0.31
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			
X	SEE VARIATIONS			
Y	.071	.087	1.803	2.209
α	0°	8°	0°	8°

**VARIATIONS:**

DIM	INCHES		MILLIMETERS		N
	MIN	MAX	MIN	MAX	
D	.189	.196	4.80	4.98	16 AA
S	.0020	.0070	0.05	0.18	
X	.107	.123	2.72	3.12	
D	.337	.344	8.56	8.74	20 AB
S	.0500	.0550	1.270	1.397	
D	.337	.344	8.56	8.74	24 AC
S	.0250	.0300	0.635	0.762	
D	.386	.393	9.80	9.98	28 AD
S	.0250	.0300	0.635	0.762	
X	.271	.287	6.88	7.29	



PROPRIETARY INFORMATION		
TITLE: PACKAGE OUTLINE, QSOP, .150", .025" LEAD PITCH		
APPROVAL	DOCUMENT CONTROL NO. 21-0055	REV B 1/1