

MAXIM

デュアル、オーディオ、 ログテーパーデジタルポテンシオメータ

MAX5408-MAX5411

概要

MAX5408~MAX5411は、それぞれ32タップ付きのデュアル、ログテーパーデジタルポテンシオメータで、デジタル制御の抵抗を必要とするオーディオアプリケーションのメカ式ポテンシオメータを置き換えます。MAX5408/MAX5410はポテンシオメータ毎に1つのワイパを持つデュアルポテンシオメータで、MAX5409/MAX5411はポテンシオメータ毎に2つのワイパを持つデュアルポテンシオメータです(「ファンクションダイアグラム」を参照)。ワイパ位置はSPI™対応のシリアルインタフェースで制御します。MAX5408~MAX5411はポテンシオメータ毎に10kΩ抵抗が出荷時に設定されています。ゼロクロス検出機能はワイパの遷移によって生成された可聴ノイズを最小限に抑えます。MAX5408~MAX5411の公称温度係数は、全抵抗で35ppm/℃、レシオメトリックで5ppm/℃です。MAX5408~MAX5411は16ピンQSOPおよび16ピンTQFNパッケージで提供され、拡張温度範囲(-40℃~+85℃)での動作が保証されています。

アプリケーション

ステレオボリューム制御

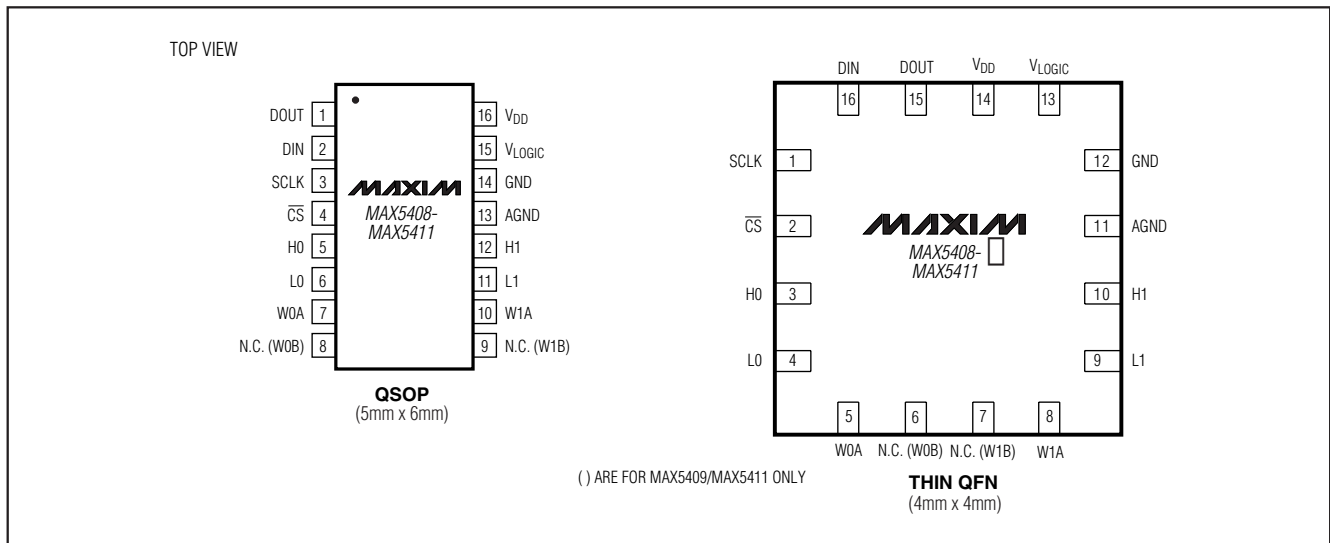
ステレオ信号のフェーディング及びバランス

メカ式ポテンシオメータの代替

ファンクションダイアグラムはデータシートの最後に記載されています。

SPIはMotorola Inc.の商標です。

ピン配置



特長

- ◆ タップ間2dBステップのログテーパー
- ◆ タップ位置：各ワイパーに対して32箇所
- ◆ パッケージ：小型16ピンQSOP/QFN
- ◆ 単一電源動作
 - +2.7V~+3.6V (MAX5408/MAX5409)
 - +4.5V~+5.5V (MAX5410/MAX5411)
- ◆ 低スタンバイ消費電流：0.5μA
- ◆ クリックレススイッチング用ゼロクロッシング検出
- ◆ -90dBへのミュート機能
- ◆ 固定抵抗値：10kΩ
- ◆ 3線SPIコンパチブルシリアルデータインタフェース
- ◆ パワーオンリセット：ワイパーが最大減衰へ
- ◆ リードバック及びデジタイゼーション機能を持つデジタル出力

型番

PART	TEMP RANGE	PIN-PACKAGE	WIPERS PER RESISTOR
MAX5408EEE	-40°C to +85°C	16 QSOP	1
MAX5408ETE	-40°C to +85°C	16 Thin QFN	1
MAX5409EEE	-40°C to +85°C	16 QSOP	2

Ordering Information continued at end of data sheet.

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

デュアル、オーディオ、 ログテーパーデジタルポテンショメータ

MAX5408-MAX5411

ABSOLUTE MAXIMUM RATINGS

V_{DD}, V_{LOGIC}, \overline{CS} , SCLK, DIN to GND-0.3V to +6V
H_L, L₋, and W₋ to GND-0.3V to (V_{DD} + 0.3V)
DOUT to GND-0.3V to (V_{DD} + 0.3V)
AGND to GND-0.3V to +0.3V
Input and Output Latchup Immunity±200mA
Maximum Continuous Current into H_L, L₋, and W₋±500μA

Continuous Power Dissipation (T_A = +70°C)
16-Pin QSOP (derate 8.3mW/°C above +70°C)666.7mW
16-Pin QFN (derate 18.5mW/°C above +70°C)1481mW
Operating Temperature Range-40°C to +85°C
Storage Temperature Range-60°C to +150°C
Maximum Junction Temperature+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} = +2.7V to +3.6V (MAX5408/MAX5409), V_{DD} = +4.5V to +5.5V (MAX5410/MAX5411), V_H = V_{DD}, V_L = 0, T_A = T_{MIN} to T_{MAX}. Typical values are at T_A = +25°C, unless otherwise specified.)

PARAMETER	SYMBOL	CONDITIONS	MIN	TYP	MAX	UNITS
End-to-End Resistance			7	10	13	kΩ
Maximum Bandwidth		(Note 1) C _W = 50pF	100			kHz
Absolute Tolerance				±0.25		dB
Tap-to-Tap Tolerance				±0.1		dB
Total Harmonic Distortion + Noise	THD+N	V _{IN} = 1V _{RMS} , f = 1kHz, tap = -6dB		0.002		%
Channel Isolation				-100		dB
Interchannel Matching		f = 20Hz to 20kHz, tap = -6dB		±0.5		dB
Mute Attenuation				-90		dB
Power-Supply Rejection Ratio	PSRR			-80		dB
Wiper Resistance	R _W			1000	1700	Ω
Wiper Capacitance	C _W			10		pF
Digital Clock Feedthrough		f _{SCLK} = 20Hz to 20kHz, tap = -6dB		-90		dB
End-to-End Resistance Temperature Coefficient				35		ppm/°C
Ratiometric Resistance Temperature Coefficient				5		ppm/°C
DIGITAL INPUTS (V_{Logic} > 4.5V)						
Input High Voltage	V _{IH}		2.4			V
Input Low Voltage	V _{IL}				0.8	V
Input Leakage Current					±1	μA
Input Capacitance				5		pF
DIGITAL INPUTS (V_{Logic} < 4.5V)						
Input High Voltage	V _{IH}		0.7 x V _{LOGIC}			V
Input Low Voltage	V _{IL}				0.3 x V _{LOGIC}	V
Input Leakage Current					±1	μA
Input Capacitance				5		pF

デュアル、オーディオ、 ログテーパーデジタルポテンショメータ

MAX5408-MAX5411

ELECTRICAL CHARACTERISTICS (continued)

($V_{DD} = +2.7V$ to $+3.6V$ (MAX5408/MAX5409), $V_{DD} = +4.5V$ to $+5.5V$ (MAX5410/MAX5411), $V_{H_1} = V_{DD}$, $V_{L_1} = 0$, $T_A = T_{MIN}$ to T_{MAX} . Typical values are at $T_A = +25^\circ C$, unless otherwise specified.)

PARAMETER	SYMBOL	CONDITIONS	MIN	TYP	MAX	UNITS
DIGITAL OUTPUT						
Output High Voltage	V_{OH}	$I_{SOURCE} = 0.5mA$	$V_{LOGIC} - 0.5$			V
Output Low Voltage	V_{OL}	$I_{SINK} = 2mA$			0.4	V
TIMING CHARACTERISTICS (Figure 1)						
SCLK Clock Period	t_{CP}		100			ns
SCLK Pulse Width High	t_{CH}		40			ns
SCLK Pulse Width Low	t_{CL}		40			ns
\overline{CS} Fall to SCLK Rise Setup Time	t_{CSS}		40			ns
SCLK Rise to \overline{CS} Rise Hold Time	t_{CSH}		0			ns
DIN Setup Time	t_{DS}		40			ns
DIN Hold Time	t_{DH}		0			ns
SCLK Fall to DOUT Valid Propagation Delay	t_{DO}	$C_{LOAD} = 200pF$			80	ns
\overline{CS} Rise to SCLK Rise Hold Time	t_{CS1}		40			ns
\overline{CS} Pulse Width High	t_{CSW}		100			ns
Wiper Settling Time	t_{IW}	Zero-crossing detect disabled		1		μs
POWER SUPPLIES						
Supply Voltage	V_{DD}	MAX5408/MAX5409	2.7		3.6	V
		MAX5410/MAX5411	4.5		5.5	
Active Supply Current	I_{DD}	$f_{SCLK} = 2MHz$ (Note 2)			100	μA
Standby Supply Current		(Note 3)		0.2	10	
Logic Supply Voltage	V_{LOGIC}		2.7		5.5	V
Logic Active Supply Current	I_{LOGIC}	$f_{SCLK} = 2MHz$, DOUT = floating (Note 2)			120	μA
Logic Standby Supply Current		DOUT = floating (Note 3)		0.5	10	

Note 1: Guaranteed by design, not production tested.

Note 2: Supply current measured while changing wiper position with zero crossing enabled.

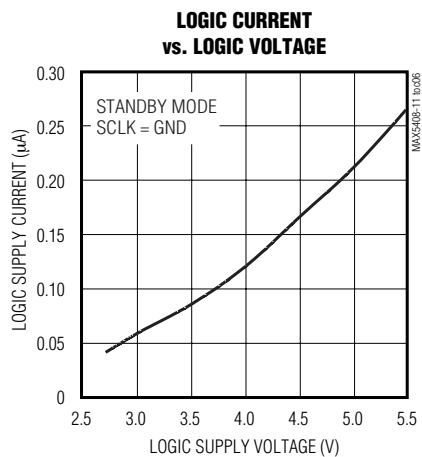
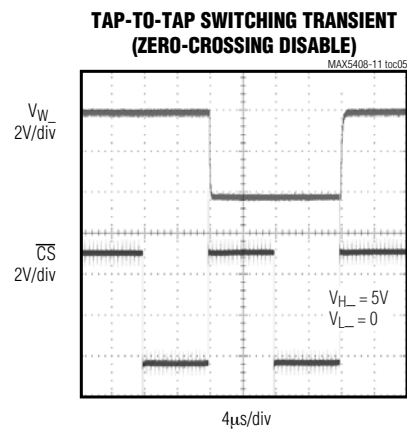
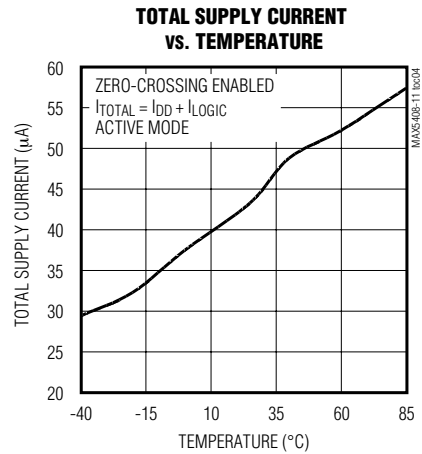
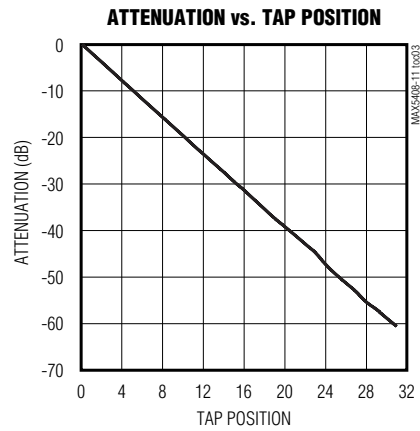
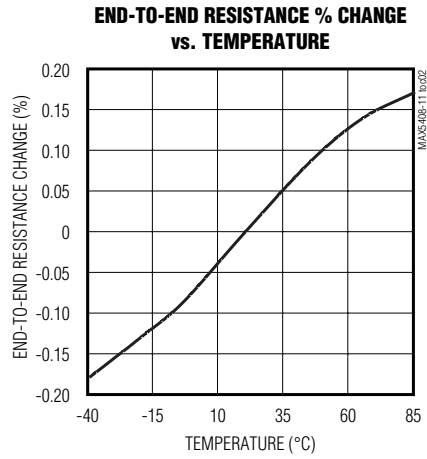
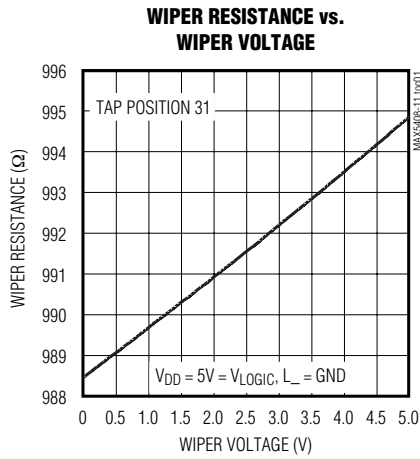
Note 3: Supply current measured while wiper position is fixed.

デュアル、オーディオ、 ログテーパーデジタルポテンショメータ

MAX5408-MAX5411

標準動作特性

($V_{DD} = +3V$ (MAX5408/MAX5409), $V_{DD} = +5V$ (MAX5410/MAX5411), DOUT = floating))

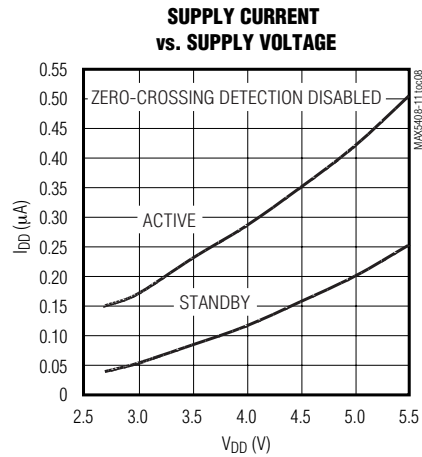
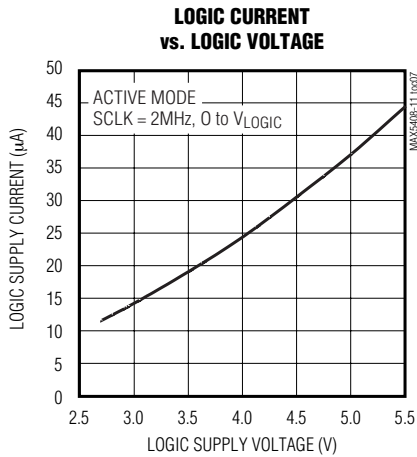


デュアル、オーディオ、 ログテーパーデジタルポテンショメータ

MAX5408-MAX5411

標準動作特性(続き)

($V_{DD} = +3V$ (MAX5408/MAX5409), $V_{DD} = +5V$ (MAX5410/MAX5411), DOUT = floating)



端子説明

端子				名称	機能
MAX5408/ MAX5410 (QFN)	MAX5408/ MAX5410 (QSOP)	MAX5409/ MAX5411 (QFN)	MAX5409/ MAX5411 (QSOP)		
1	3	1	3	SCLK	シリアルクロック入力
2	4	2	4	\overline{CS}	チップセレクト入力
3	5	3	5	H0	抵抗0のハイ端子
4	6	4	6	L0	抵抗0のロー端子
5	7	5	7	W0A	抵抗0のワイパー端子A
—	—	6	8	W0B	抵抗0のワイパー端子B
—	—	7	9	W1B	抵抗1のワイパー端子B
8	10	8	10	W1A	抵抗1のワイパー端子A
9	11	9	11	L1	抵抗1のロー端子
10	12	10	12	H1	抵抗1のハイ端子
11	13	11	13	AGND	アナロググランド
12	14	12	14	GND	グランド
13	15	13	15	V_{LOGIC}	デジタルロジック電源
14	16	14	16	V_{DD}	アナログ電源
15	1	15	1	DOUT	シリアルデータ出力
16	2	16	2	DIN	シリアルデータ入力
6, 7	8, 9	—	—	N.C.	無接続。内部接続されていません。

デュアル、オーディオ、 ログテーパーデジタルポテンショメータ

表1. MAX5408/MAX5410のシリアルインタフェース設定コマンド

8-BIT SERIAL WORD				FUNCTION
A0	A1	A2	D4-D0	
0	0	0	5-bit DAC data	Set position of wiper W0A
0	0	1	5-bit DAC data	No change
0	1	0	5-bit DAC data	Set position of wiper W1A
0	1	1	5-bit DAC data	No change
1	0	0	4-bit mute data, D0 = "don't care"	Data for mute register (see Table 3)
1	0	1	4-bit zero-crossing detection data, D0 = "don't care"	Data for zero-crossing detection register (see Table 5)
1	1	0	00000	Readback contents of wiper register for W0A at DOUT
1	1	0	00001	No change
1	1	0	00010	Readback contents of wiper register for W1A at DOUT
1	1	0	00011	No change
1	1	0	00100	Readback contents of mute register at DOUT
1	1	0	00101	Readback contents of zero-crossing detection register at DOUT
1	1	1	D4 = 0, D3-D0 = "don't care"	Immediate update then analog power-down when zero crossing is enabled. No effect when zero crossing is disabled.

詳細

デジタルシリアルインタフェース

SPIコンパチブルのシリアルインタフェースはMAX5408~MAX5411を制御します。デバイスへの入力ワードの長さは8ビットで、3アドレスビット(A0、A1、及びA2)に続いて5データビットで構成されており、先頭はMSBです(表1及び表2)。最初の3アドレスビットは内部レジスタ値を設定します。5データビットはワイパーの位置を制御します。特定のコマンドに対して5データビットの一部は「任意」となりますが、デバイスには送信する必要があります。

シリアルデータは表1及び表2に表示されています。

制御コードは以下を決定します。

- 更新するポテンショメータ又は設定するレジスタ
- ミュートレジスタ用データ(表3及び表4)
- ゼロクロッシング検出レジスタのデータ(表5及び表6)

データビットはワイパー位置を制御します(表7)。チップセレクト入力(CS)がロジックローの時、デバイスのシリアルインタフェースがイネーブルされます。CSがロジックハイの時、インタフェース制御回路がディセーブルされます。シリアルインタフェースのタイミングについては、図1を参照して下さい。

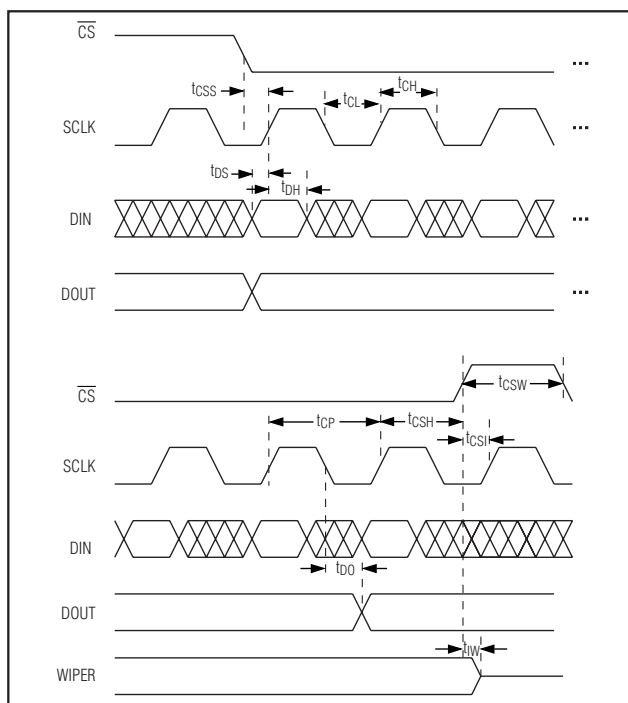


図1. シリアルタイミング図

デュアル、オーディオ、 ログテーパーデジタルポテンショメータ

MAX5408-MAX5411

表2. MAX5409/MAX5411のシリアルインタフェース設定コマンド

8-BIT SERIAL WORD				FUNCTION
A0	A1	A2	D4-D0	
0	0	0	5-bit DAC data	Set position of wiper W0A
0	0	1	5-bit DAC data	Set position of wiper W0B
0	1	0	5-bit DAC data	Set position of wiper W1A
0	1	1	5-bit DAC data	Set position of wiper W1B
1	0	0	4-bit mute data, D0 = "don't care"	Data for mute register (see Table 4)
1	0	1	4-bit zero-crossing detection data, D0 = "don't care"	Data for zero-crossing detection register (see Table 6)
1	1	0	00000	Readback contents of wiper register for W0A at DOUT
1	1	0	00001	Readback contents of wiper register for W0B at DOUT
1	1	0	00010	Readback contents of wiper register for W1A at DOUT
1	1	0	00011	Readback contents of wiper register for W1B at DOUT
1	1	0	00100	Readback contents of mute register at DOUT
1	1	0	00101	Readback contents of zero-crossing detection register at DOUT
1	1	1	D4 = 0, D3-D0 = "don't care"	Analog power-down
1	1	1	D4 = 1, D3-D0 = "don't care"	Analog power-up

表3. MAX5408/MAX5410のミュートレジスタビット定義

DATA BIT	VALUE	FUNCTION
D4	0	Set wiper W0A to preprogrammed value (-62dB on power-up)
	1	Set wiper W0A to mute (-90dB)
D3	"don't care"	No change
D2	0	Set wiper W1A to preprogrammed value (-62dB on power-up)
	1	Set wiper W1A to mute (-90dB)
D1	"don't care"	No change
D0	"don't care"	No change

表4. MAX5409/MAX5411のミュートレジスタビット定義

DATA BIT	VALUE	FUNCTION
D4	0	Set wiper W0A to preprogrammed value (-62dB on power-up)
	1	Set wiper W0A to mute (-90dB)
D3	0	Set wiper W0B to preprogrammed value (-62dB on power-up)
	1	Set wiper W0B to mute (-90dB)
D2	0	Set wiper W1A to preprogrammed value (-62dB on power-up)
	1	Set wiper W1A to mute (-90dB)
D1	0	Set wiper W1B to preprogrammed value (-62dB on power-up)
	1	Set wiper W1B to mute (-90dB)
D0	"don't care"	No change

デュアル、オーディオ、 ログテーパーデジタルポテンシオメータ

表5. MAX5408/MAX5410のゼロクロッシング検出レジスタビット定義

DATA BIT	VALUE	FUNCTION
D4	0	Disable wiper W0A zero-crossing detection circuit
	1	Enable wiper W0A zero-crossing detection circuit
D3	"don't care"	No change
D2	0	Disable wiper W1A zero-crossing detection circuit
	1	Enable wiper W1A zero-crossing detection circuit
D1	"don't care"	No change
D0	"don't care"	No change

表6. MAX5409/MAX5411のゼロクロッシング検出レジスタビット定義

DATA BIT	VALUE	FUNCTION
D4	0	Disable wiper W0A zero-crossing detection circuit
	1	Enable wiper W0A zero-crossing detection circuit
D3	0	Disable wiper W0B zero-crossing detection circuit
	1	Enable wiper W0B zero-crossing detection circuit
D2	0	Disable wiper W1A zero-crossing detection circuit
	1	Enable wiper W1A zero-crossing detection circuit
D1	0	Disable wiper W1B zero-crossing detection circuit
	1	Enable wiper W1B zero-crossing detection circuit
D0	"don't care"	No change

表7. 減衰とワイパー位置

POSITION	OUTPUT LEVEL (dB)
0	0
1	-2
2	-4
3	-6
4	-8
⋮	⋮
30	-60
31	-62
MUTE	<-90

デジタル出力DOUTはデジタル入力信号DINを8.5クロックサイクル遅らせます。 \overline{CS} を強制的にハイにするとDOUTがディセーブルされ、DOUTはスリーステートモードになります。 \overline{CS} を強制的にローにするとDOUTがイネーブルされ、スリーステートモードがディセーブルされます。

ワードがMAX5408~MAX5411に書き込まれた後に \overline{CS} を強制的にハイにすると、リードバック要求が行われます。要求されたデータは次の \overline{CS} のロー期間でDOUTに書き込まれます。リードバック要求は、シフトレジスタ内の以前のデータを上書きします。DOUTのデータは、

A0、A1、A2、D4、D3、D2、D1、D0の順番になることに注意して下さい。 \overline{CS} がローの時、SCLKが最初にハイからローへ遷移された後にA0は使用可能になります。データがMAX5408~MAX5411から読み取られている間、入力はシフトレジスタを継続してロードします。DOUTの入力データは8.5クロックサイクル後に現れます。ローからハイに \overline{CS} が遷移すると、入力データがラッチされます。任意の制御バイトに対し、SCLKの状態は \overline{CS} のローからハイへの遷移及び \overline{CS} のハイからローへの遷移の両方に対して同じにして下さい。これは、 \overline{CS} の遷移中にDOUTのデータを保持するためです。

ゼロクロッシング検出

ゼロクロッシング検出レジスタは、ゼロクロッシング検出機能をイネーブルします。ゼロクロッシング検出機能はワイパー遷移の結果生じる可聴ノイズ(「クリック及びポップ」)を低減します。ワイパーの位置は、 L_+ の電圧が H_+ の電圧と同じ時にのみ変化します。各ワイパーにはゼロクロスおよびタイムアウト回路があります(図2を参照)。ゼロクロスがイネーブルになると、50ms後またはゼロクロスが検出されたときに、MAX5408~MAX5411のワイパーの位置が変わります。

デュアル、オーディオ、 ログテーパーデジタルポテンショメータ

MAX5408-MAX5411

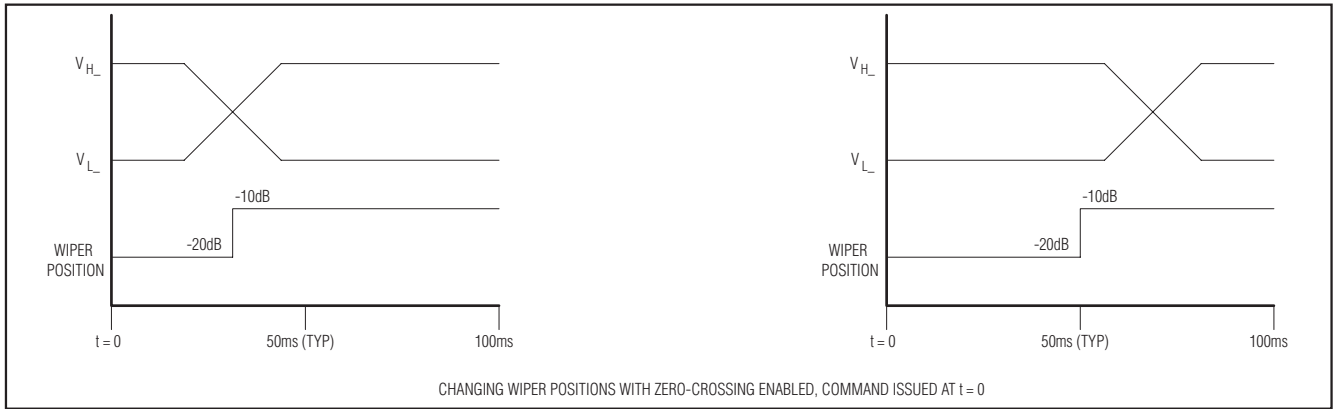


図2. ゼロクロスタイミング図

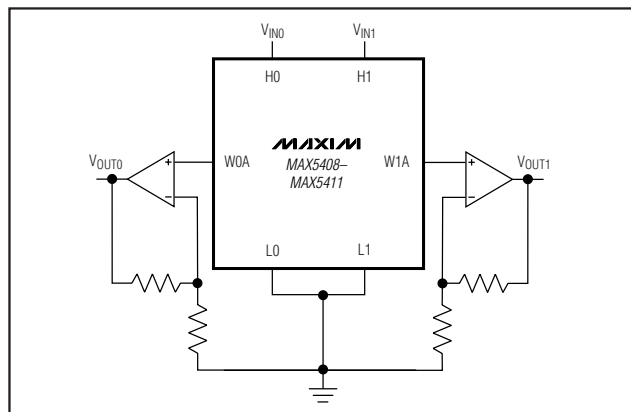


図3. 減衰制御

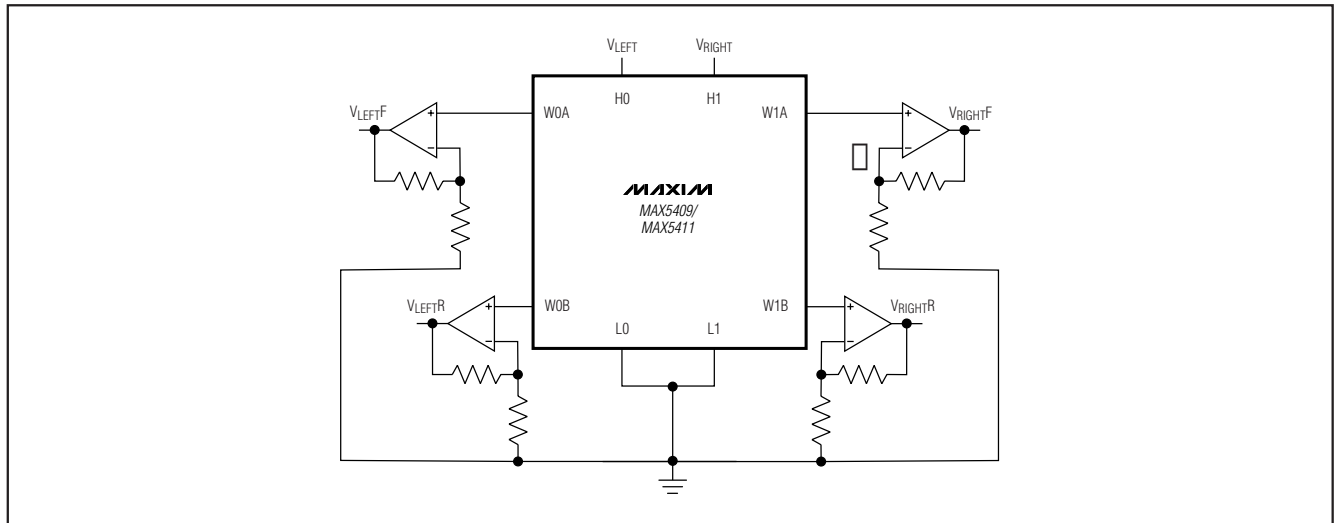


図4. ステレオボリューム制御、フロント/リヤフェード機能付

デュアル、オーディオ、 ログテーパーデジタルポテンシオメータ

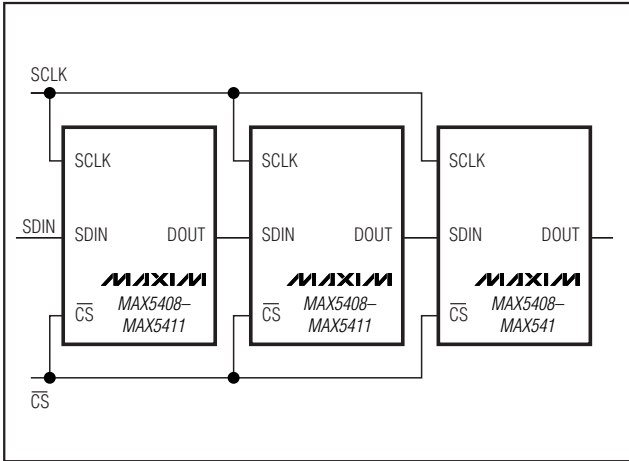


図5. シリアルインタフェースのデージーチェーン

パワーオンリセット

パワーオンリセット(POR)機能は、パワーアップ時にワイパーを最大減衰(タップ位置31、-62dB)に設定します。V_{DD}またはV_{LOGIC}のいずれかが0ボルトである場合、電源の1つが動作電圧に戻されたとき、パワーオンリセットが入ります。

ミュート機能

ミュートがイネーブルになると、ワイパーは-90dB減衰になります。ミュートがディセーブルになると、イネーブルになる前の位置に戻ります。すべてのワイパーは同時にまたは個別にミュートにすることができます。

アプリケーション情報

減衰制御

図3に、減衰を制御するアプリケーションを示します。固定利得を持つフォロワ構成でオペアンプが接続されています。デジタル制御ポテンシオメータが入力信号を減衰します。

ステレオボリューム制御

図4に、MAX5409/MAX5411を使ってステレオのボリュームを制御するアプリケーションを示します。固定利得を持つフォロワ構成でオペアンプが接続されています。デジタル制御ポテンシオメータは入力信号を減衰します。各ポテンシオメータの第2ワイパーが、後部のスピーカセットにおける信号振幅を制御します。

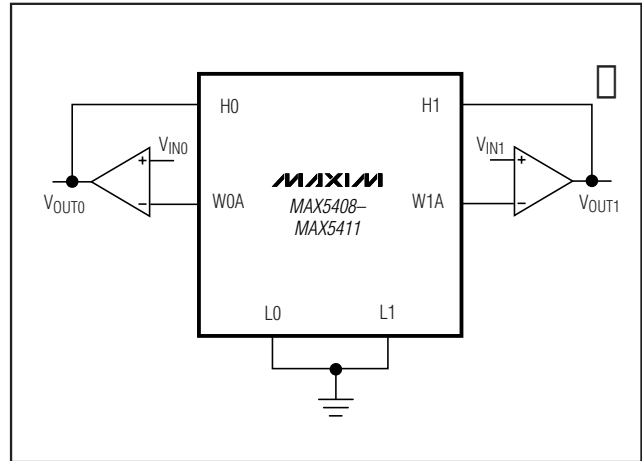


図6. 利得制御

デージーチェーン

図5に、MAX5408~MAX5411シリアルインタフェースのデージーチェーンアプリケーションを示します。単一の書き込みコマンドが、この構成における単一デジタルポートからの複数のデバイスを更新します(「デジタルシリアルインタフェース」を参照)。

利得制御

図6に、利得制御のアプリケーションを示します。

注：ポテンシオメータをミュート状態にすると、オペアンプの出力において予期しない挙動が発生し、オペアンプの性能を大きく劣化させる可能性があります。

型番(続き)

PART	TEMP RANGE	PIN-PACKAGE	WIPERS PER RESISTOR
MAX5409ETE	-40°C to +85°C	16 Thin QFN	2
MAX5410 EEE	-40°C to +85°C	16 QSOP	1
MAX5410ETE	-40°C to +85°C	16 Thin QFN	1
MAX5411 EEE	-40°C to +85°C	16 QSOP	2
MAX5411ETE	-40°C to +85°C	16 Thin QFN	2

チップ情報

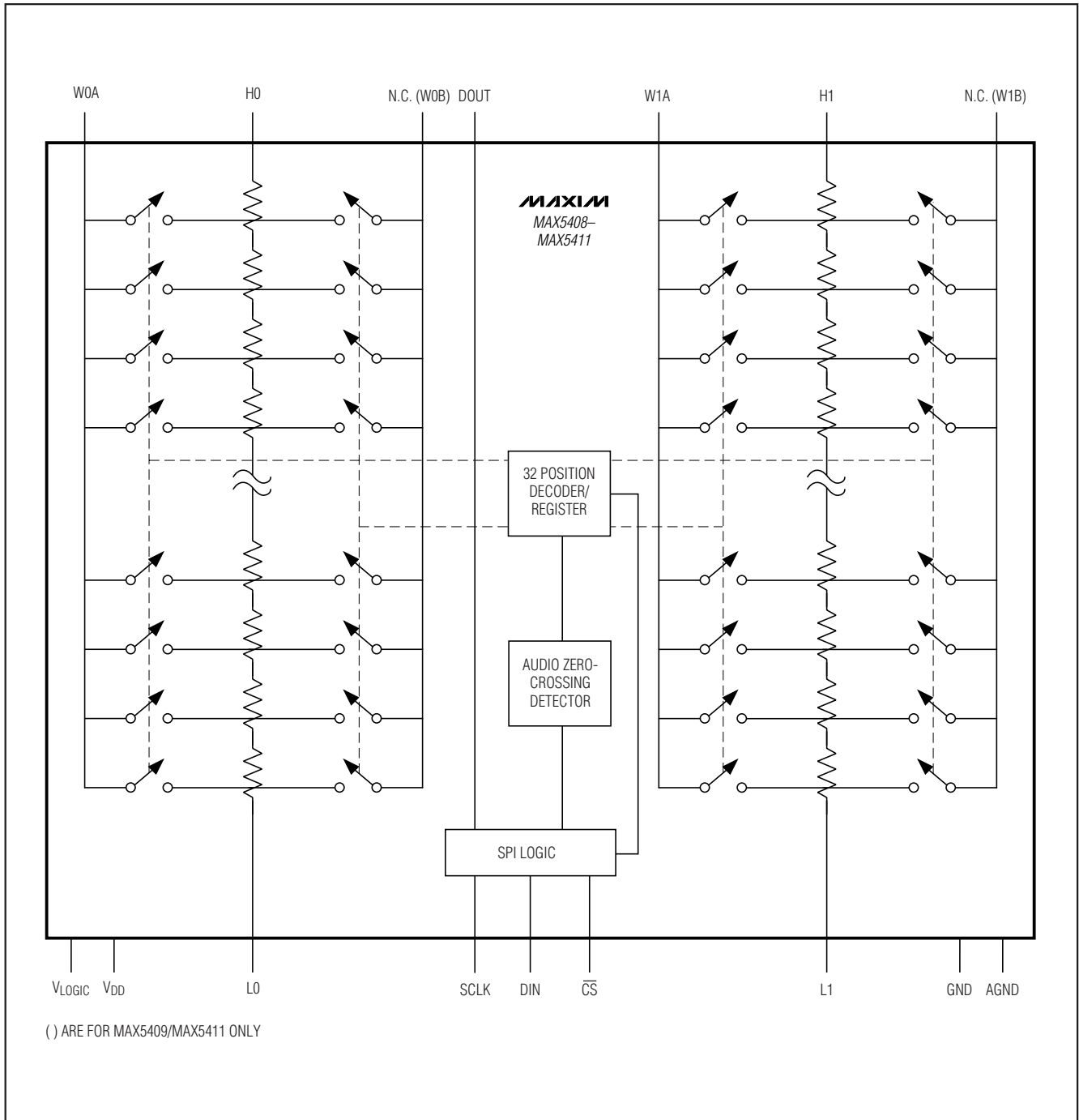
TRANSISTOR COUNT: 12,875

PROCESS: BiCMOS

デュアル、オーディオ、 ログテーパーデジタルポテンシオメータ

ファンクションダイアグラム

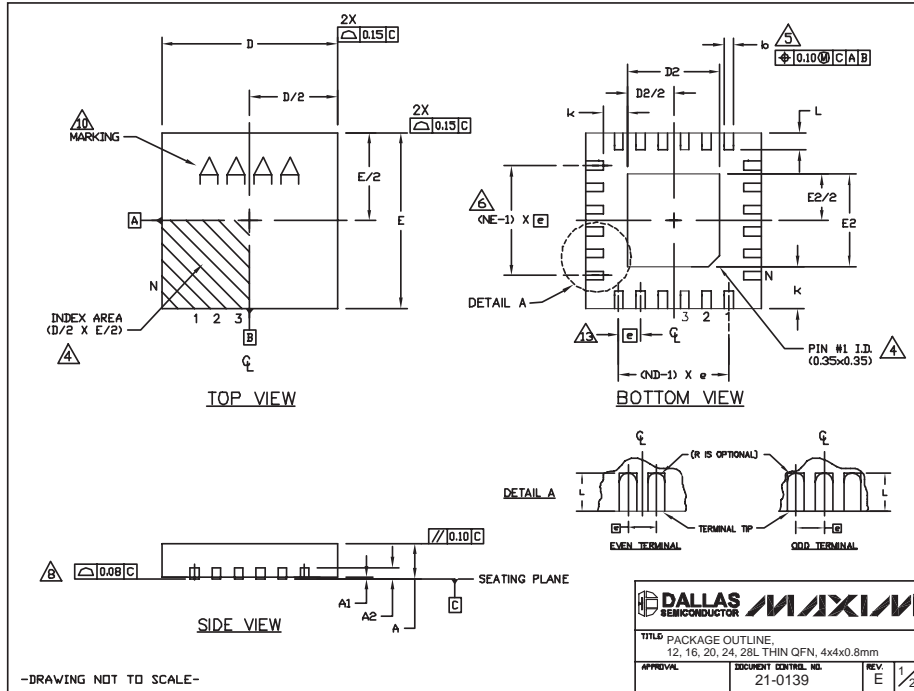
MAX5408-MAX5411



デュアル、オーディオ、 ログテーパーデジタルポテンシオメータ

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。)



COMMON DIMENSIONS															
PKG REF.	12L 4x4			16L 4x4			20L 4x4			24L 4x4			28L 4x4		
	MIN.	NDM.	MAX.	MIN.	NDM.	MAX.	MIN.	NDM.	MAX.	MIN.	NDM.	MAX.	MIN.	NDM.	MAX.
A	0.70	0.75	0.80	0.70	0.75	0.80	0.70	0.75	0.80	0.70	0.75	0.80	0.70	0.75	0.80
A1	0.0	0.02	0.05	0.0	0.02	0.05	0.0	0.02	0.05	0.0	0.02	0.05	0.0	0.02	0.05
A2	0.20 REF.			0.20 REF.			0.20 REF.			0.20 REF.			0.20 REF.		
b	0.25	0.30	0.35	0.25	0.30	0.35	0.20	0.25	0.30	0.18	0.23	0.30	0.15	0.20	0.25
D	3.90	4.00	4.10	3.90	4.00	4.10	3.90	4.00	4.10	3.90	4.00	4.10	3.90	4.00	4.10
E	3.90	4.00	4.10	3.90	4.00	4.10	3.90	4.00	4.10	3.90	4.00	4.10	3.90	4.00	4.10
e	0.80 BSC.			0.65 BSC.			0.50 BSC.			0.50 BSC.			0.40 BSC.		
k	0.25	-	-	0.25	-	-	0.25	-	-	0.25	-	-	0.25	-	-
L	0.45	0.55	0.65	0.45	0.55	0.65	0.45	0.55	0.65	0.30	0.40	0.50	0.30	0.40	0.50
N	12			16			20			24			28		
ND	3			4			5			6			7		
NE	3			4			5			6			7		
WGDD Var.	VGG3			VGC			WGDD-1			WGDD-2			WGE		

EXPOSED PAD VARIATIONS							
PKG CODES	D2			E2			DOWN BONDS ALLOWED
	MIN.	NDM.	MAX.	MIN.	NDM.	MAX.	
T1244-3	1.95	2.10	2.25	1.95	2.10	2.25	YES
T1244-4	1.95	2.10	2.25	1.95	2.10	2.25	NO
T1644-3	1.95	2.10	2.25	1.95	2.10	2.25	YES
T1644-4	1.95	2.10	2.25	1.95	2.10	2.25	NO
T2944-2	1.95	2.10	2.25	1.95	2.10	2.25	YES
T2944-3	1.95	2.10	2.25	1.95	2.10	2.25	NO
T2444-2	1.95	2.10	2.25	1.95	2.10	2.25	YES
T2444-3	2.45	2.60	2.63	2.45	2.60	2.63	YES
T2444-4	2.45	2.60	2.63	2.45	2.60	2.63	NO
T2844-1	2.50	2.60	2.70	2.50	2.60	2.70	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 0.25 mm AND 0.30 mm FROM TERMINAL TIP.

△ ND AND NE REFER TO THE NUMBER OF TERMINALS ON EACH D AND E SIDE RESPECTIVELY.

7. DEPOPULATION IS POSSIBLE IN A SYMMETRICAL FASHION.

△ COPLANARITY APPLIES TO THE EXPOSED HEAT SINK SLUG AS WELL AS THE TERMINALS.

8. DRAWING CONFORMS TO JEDEC WQ220, EXCEPT FOR T2444-3, T2444-4 AND T2844-1.

△ MARKING IS FOR PACKAGE ORIENTATION REFERENCE ONLY.

- COPLANARITY SHALL NOT EXCEED 0.08mm
- WARPAGE SHALL NOT EXCEED 0.10mm

△ LEAD CENTERLINES TO BE AT TRUE POSITION AS DEFINED BY BASIC DIMENSION "e", ±0.05.

14. NUMBER OF LEADS SHOWN ARE FOR REFERENCE ONLY

DALLAS SEMICONDUCTOR MAXIM

TITLE PACKAGE OUTLINE, 12, 16, 20, 24, 28L THIN QFN, 4x4x0.8mm

APPROVAL DOCUMENT CONTROL NO. 21-0139 REV. E 2/2

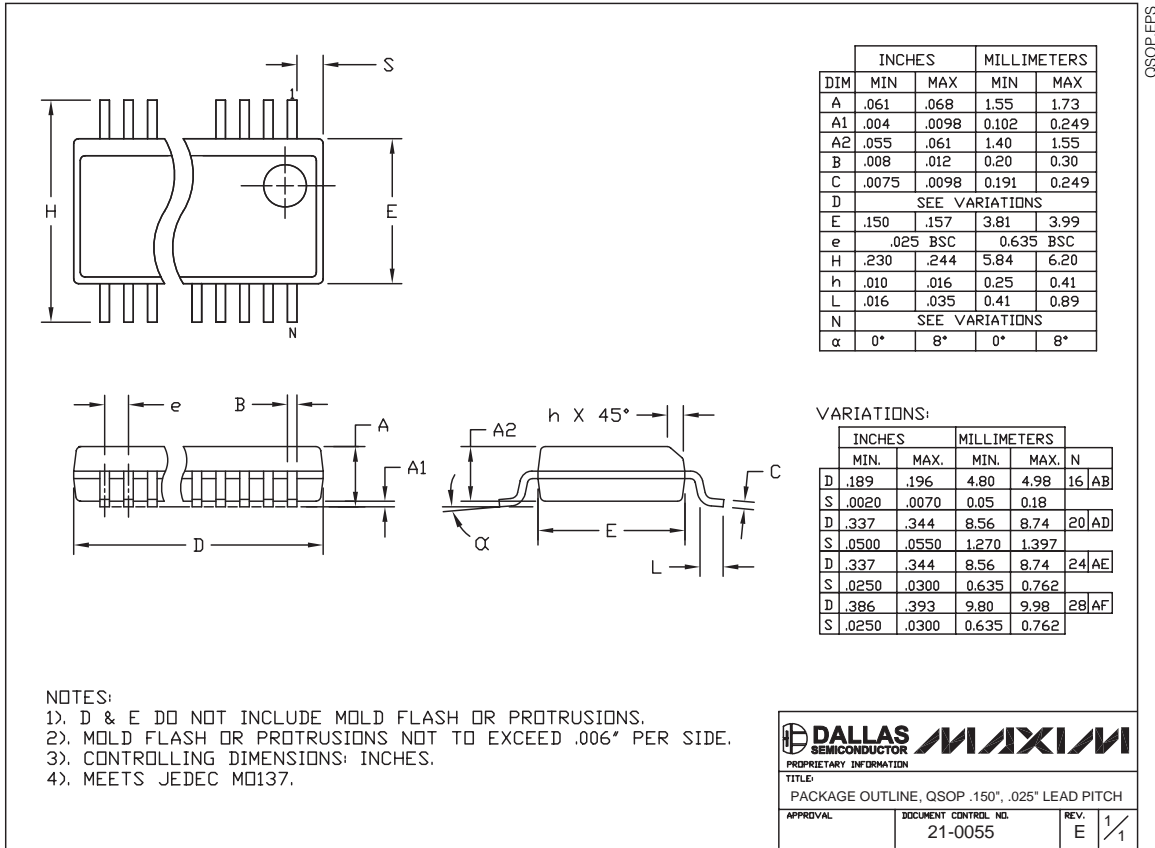
-DRAWING NOT TO SCALE-

デュアル、オーディオ、 ログテーパーデジタルポテンショメータ

MAX5408-MAX5411

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。)



QSOP:EPS

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