

クワッドSPDTオーディオスイッチ

MAX4740/MAX4740H

概要

MAX4740/MAX4740H低オン抵抗(0.61Ω typ)アナログスイッチは、1.6V~5.5Vの単一電源で動作します。MAX4740/MAX4740Hは、クワッド、単極/双投(SPDT)スイッチであり、オーディオ信号のルーティング向けに構成されています。MAX4740/MAX4740Hは、ST Microelectronics社のクワッドSPDT STG3699アナログスイッチとピン互換の製品です。

MAX4740はクワッドSPDTスイッチ、MAX4740Hはハイインピーダンスモードへの移行が可能なクワッドSPDTスイッチです。スイッチングロジックは、2つの制御ビット(CB1とCB2)によって制御します。低いオン抵抗整合(0.06Ω)と低い電源電流($0.3\mu\text{A}$)もMAX4740/MAX4740Hの特徴であり、バッテリー動作時間が増大します。

MAX4740/MAX4740Hは小型の3mm x 3mm、16ピンTQFN-EPパッケージで提供され、 -40°C ~ $+85^{\circ}\text{C}$ の拡張温度範囲で動作します。

アプリケーション

音声スイッチング

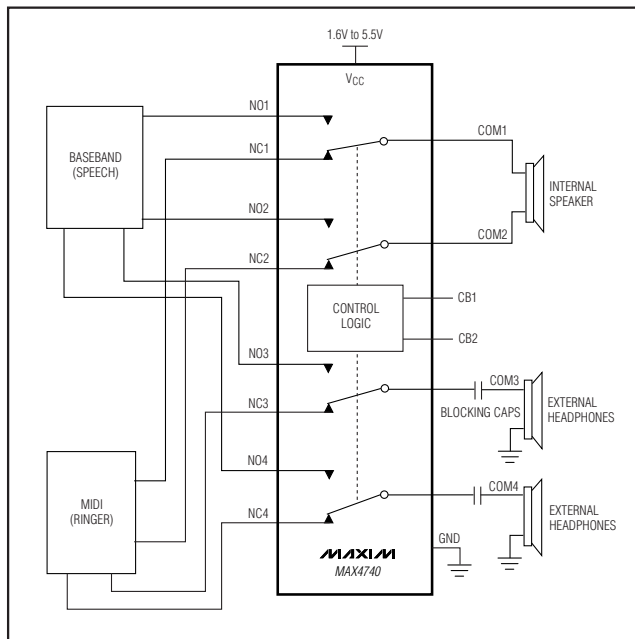
携帯電話

PDAおよびその他の携帯型デバイス

MP3プレーヤ

ノートPC

標準動作回路



特長

- ◆ 低オン抵抗(0.61Ω typ)
- ◆ チャネル間整合: 0.06Ω (typ)
- ◆ オン抵抗平坦性: 0.32Ω (typ)
- ◆ 1.6V~5.5Vの単一電源電圧
- ◆ 高いPSRRによる電源ノイズの低減(-60dB typ)
- ◆ 全高調波歪み: 0.08%
- ◆ クロストーク: -68dB typ (100kHz)
- ◆ オフアイソレーション: -64dB typ (100kHz)
- ◆ 低い電源電流($0.3\mu\text{A}$ typ)
- ◆ 低い漏れ電流($0.1\mu\text{A}$ typ)
- ◆ ST Micro STG3699とピン互換
- ◆ 小型(3mm x 3mm) 16ピンTQFNパッケージ

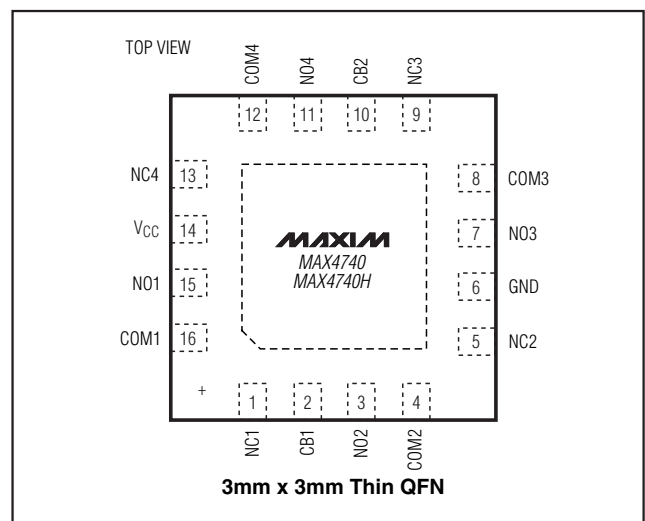
型番

PART	PIN-PACKAGE	TOP MARK	PKG CODE
MAX4740ETE+	16 TQFN-EP (3mm x 3mm)	AEV	T1633-4
MAX4740HETE+	16 TQFN-EP (3mm x 3mm)	AEW	T1633-4

注: すべてのデバイスは -40°C ~ $+85^{\circ}\text{C}$ の温度範囲で動作が保証されています。

EP = エクスポーズドパッド

ピン配置



クワッドSPDTオーディオスイッチ

MAX4740/MAX4740H

ABSOLUTE MAXIMUM RATINGS

(All voltages referenced to GND)

V_{CC}, CB₋ -0.3V to +6.0V
 COM₋, NC₋, NO₋ (-0.3V) to (V_{CC} + 0.3V)
 Continuous Current NO₋, NC₋, COM₋ ±300mA
 Peak Current NO₋, NC₋, COM₋
 (pulsed at 1ms, 50% duty cycle) ±400mA
 Peak Current NO₋, NC₋, COM₋
 (pulsed at 1ms, 10% duty cycle) ±500mA

Continuous Power Dissipation (T_A = +70°C)

16-Pin TQFN (3mm x 3mm), Single-Layer Board
 (derate 15.6mW/°C above +70°C) 1250mW
 16-Pin TQFN (3mm x 3mm), Multilayer Board (derate
 20.8mW/°C above +70°C) 1667mW
 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_{CC} = +2.7V to +5.5V, T_A = -40°C to +85°C, unless otherwise noted. Typical values are at T_A = +25°C, V_{CC} = +3.3V.) (Note 1)

PARAMETER	SYMBOL	CONDITIONS		MIN	TYP	MAX	UNITS
POWER SUPPLY							
Supply Voltage Range	V _{CC}			1.6		5.5	V
Supply Current	I _{CC}	V _{CC} = +5.5V, V _{CB_} = 0V or V _{CC}			0.3	1	μA
		V _{CC} = +5.5V, V _{CB_} = 0.5V or +1.6V			0.3	5	
		V _{CC} = +2.5V, V _{CB_} = 0.5V or +1.4V			0.1		
ANALOG SWITCH							
Analog Signal Range	V _{NC_} , V _{NO_} , V _{COM_}	(Note 2)		0		V _{CC}	V
On-Resistance	R _{ON}	V _{CC} = 3.3V, I _{COM} = 100mA; CB_ = low or high	T _A = +25°C		0.61	0.90	Ω
			T _A = T _{MIN} to T _{MAX}			1	
On-Resistance Match Between Channels	ΔR _{ON}	V _{CC} = 3.3V, V _{NC_} or V _{NO_} = 0.875V; I _{COM} = 100mA (Note 3)	T _A = +25°C		0.06		Ω
			T _A = T _{MIN} to T _{MAX}			0.1	
On-Resistance Flatness	R _{FLAT(NO)}	V _{CC} = 3.3V, V _{COM} = 0 to V _{CC} ; I _{COM} = 100mA (Note 4)	T _A = +25°C		0.32	0.72	Ω
			T _A = T _{MIN} to T _{MAX}			0.87	
NO_ , NC_Off-Leakage Current	I _{NO_(OFF)} , I _{NC_(OFF)}	V _{CC} = 5.5V; V _{NC_} or V _{NO_} = 0.3V, 5.5V; V _{COM_} = 5.5V or 0.3V		-1	0.1	+1	μA
COM_On-Leakage Current	I _{COM_(ON)}	V _{CC} = 5.5V, V _{NC_} or V _{NO_} = 0.3V, 5.5V, or unconnected; V _{COM_} = 0.3V, 5.5V, or unconnected		-1	0.1	+1	μA

クワッドSPDTオーディオスイッチ

MAX4740/MAX4740H

ELECTRICAL CHARACTERISTICS (continued)

($V_{CC} = +2.7V$ to $+5.5V$, $T_A = -40^{\circ}C$ to $+85^{\circ}C$, unless otherwise noted. Typical values are at $T_A = +25^{\circ}C$, $V_{CC} = 3.3V$.) (Note 1)

PARAMETER	SYMBOL	CONDITIONS	MIN	TYP	MAX	UNITS
DYNAMIC CHARACTERISTICS						
Turn-On Time	t_{ON}	$R_L = 32\Omega$, $C_L = 35pF$, Figure 2	For NO_{-} , $V_{NO_{-}} = 1V$	70		ns
			For NC_{-} , $V_{NC_{-}} = 1V$	210		
Turn-Off Time	t_{OFF}	$R_L = 32\Omega$, $C_L = 35pF$, Figure 2	For NO_{-} , $V_{NO_{-}} = 1V$	210		ns
			For NC_{-} , $V_{NC_{-}} = 1V$	55		
Charge Injection	Q	$V_{GEN_{-}} = 0V$; $R_{GEN} = 0\Omega$; $C_L = 1nF$; Figure 3		200		pC
Off-Isolation	V_{ISO}	$C_L = 5pF$; $R_L = 32\Omega$; $f = 100kHz$; $V_{COM_{-}} = 1V_{RMS}$; Figure 4 (Note 5)		-64		dB
Crosstalk	V_{CT}	$C_L = 5pF$; $R_L = 32\Omega$; $f = 100kHz$; $V_{COM_{-}} = 1V_{RMS}$; Figure 4		-68		dB
Power-Supply Rejection Ratio	PSRR	$f = 20kHz$, $V_{COM_{-}} = 1V_{RMS}$, $R_L = 50\Omega$, $C_L = 5pF$		-60		dB
Total Harmonic Distortion	THD	$f = 20Hz$ to $20kHz$, $V_{P-P} = 0.5V$, $R_L = 32\Omega$		0.08		%
NO_{-} , NC_{-} Off-Capacitance	$C_{NC_{-}(OFF)}$, $C_{NO_{-}(OFF)}$	$f = 1MHz$, Figure 5		40		pF
COM_{-} On-Capacitance	$C_{COM_{-}(ON)}$	$f = 1MHz$, Figure 5		150		pF
DIGITAL INPUTS (CB₋)						
Input Logic High	V_{IH}	$V_{CC} = 1.6V$ to $2.7V$	1.4			V
		$V_{CC} = 2.7V$ to $5.5V$	1.6			
Input Logic Low	V_{IL}			0.5		V
Input Leakage Current	I_{IN}		-1	0.1	1	μA

Note 1: Electrical specifications are production tested at $T_A = +85^{\circ}C$ and are guaranteed by design and correlation at $T_A = +25^{\circ}C$ and $-40^{\circ}C$.

Note 2: Signals on COM_{-} , NO_{-} , or NC_{-} exceeding V_{CC} are clamped by internal diodes. Limit forward-diode current to maximum current rating.

Note 3: $\Delta R_{ON} = R_{ON(MAX)} - R_{ON(MIN)}$.

Note 4: Flatness is defined as the difference between the maximum and minimum value of on-resistance as measured over the specified analog signal ranges.

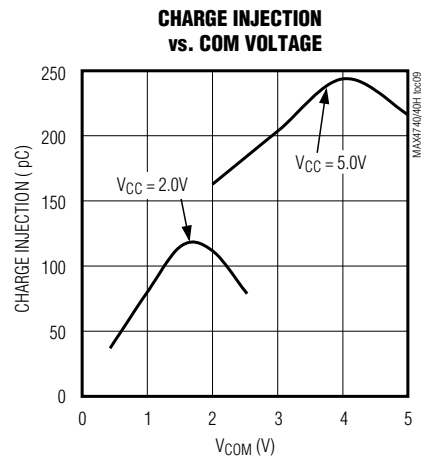
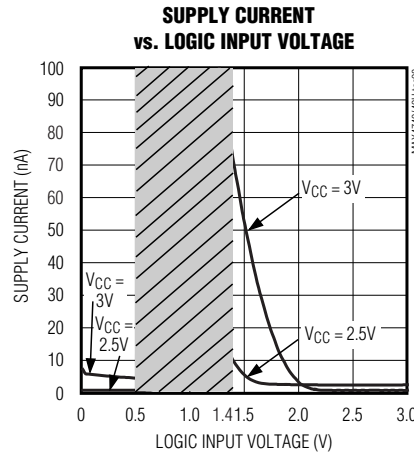
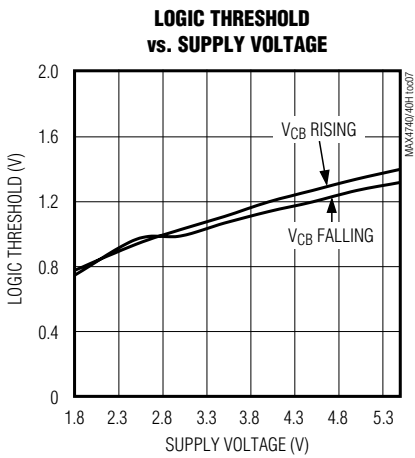
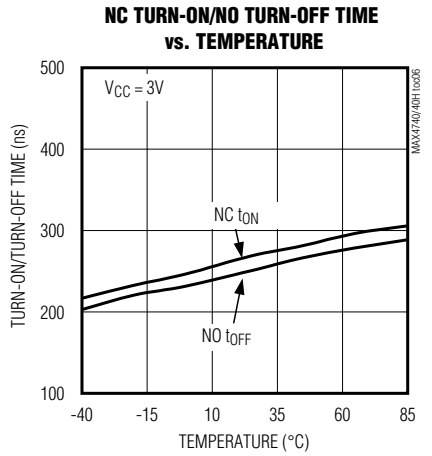
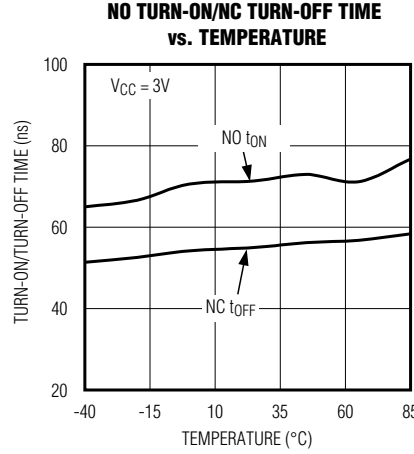
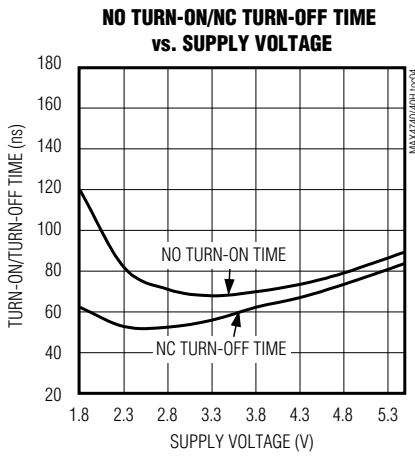
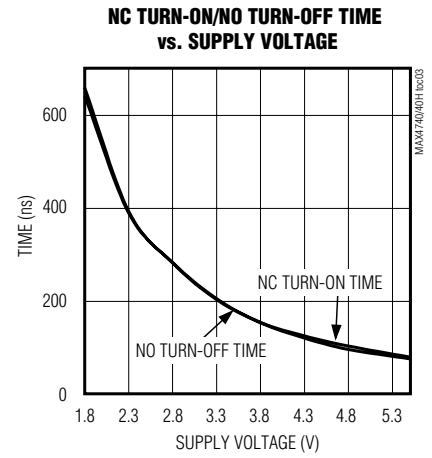
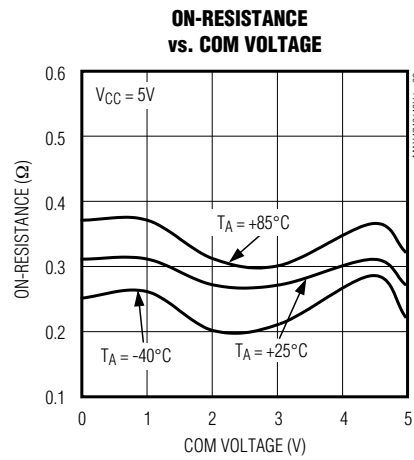
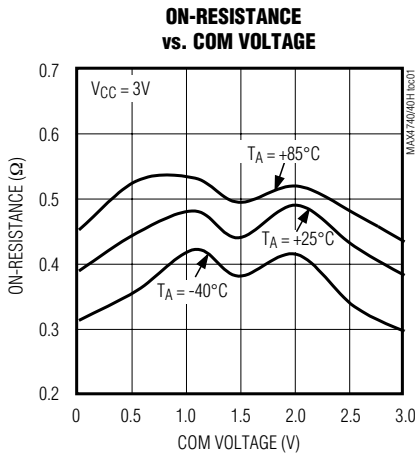
Note 5: Off-isolation = $20\log_{10} [V_{COM_{-}} / V_{NO_{-}}]$, $V_{COM_{-}}$ = output, $V_{NO_{-}}$ = input to off switch.

クワッドSPDTオーディオスイッチ

MAX4740/MAX4740H

標準動作特性

($V_{CC} = 3.3V$, $T_A = +25^\circ C$, unless otherwise noted)

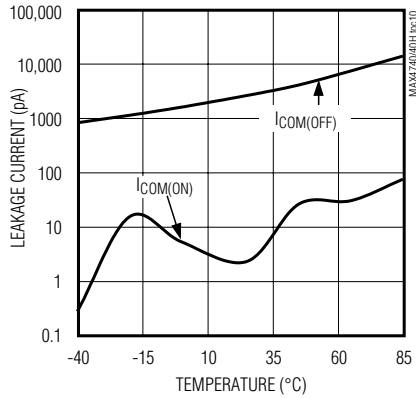


クワッドSPDTオーディオスイッチ

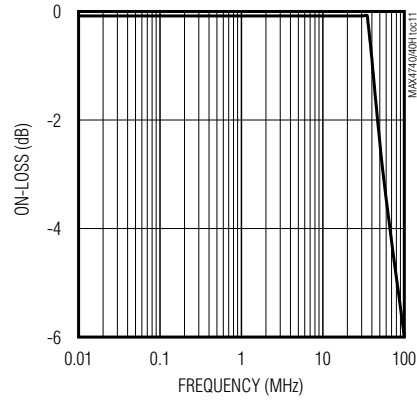
標準動作特性(続き)

($V_{CC} = 3.3V$, $T_A = +25^\circ C$, unless otherwise noted)

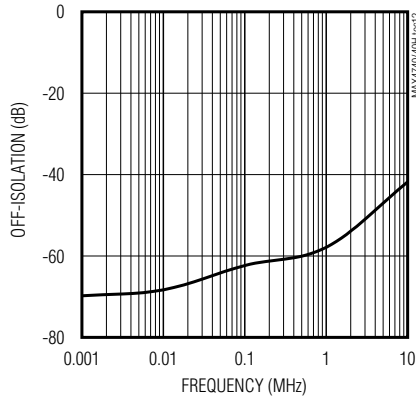
**LEAKAGE CURRENT
vs. TEMPERATURE**



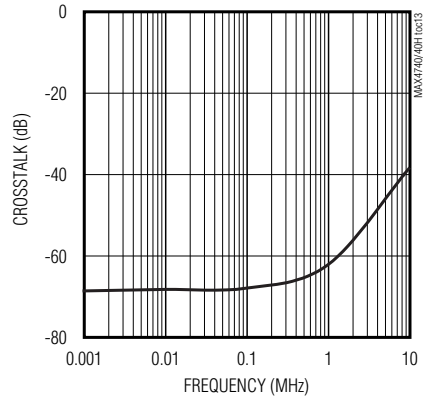
FREQUENCY RESPONSE



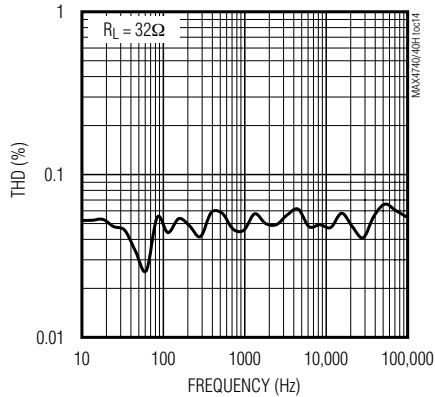
OFF-ISOLATION vs. FREQUENCY



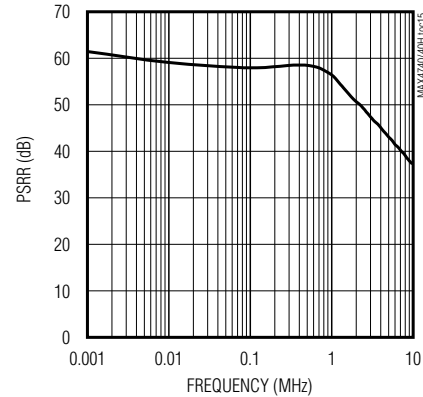
CROSSTALK vs. FREQUENCY



**TOTAL HARMONIC DISTORTION
vs. FREQUENCY**



**POWER-SUPPLY REJECTION
RATIO vs. FREQUENCY**



MAX4740/MAX4740H

クワッドSPDTオーディオスイッチ

端子説明

端子	名称	機能
1	NC1	アナログスイッチ1-ノーマリクローズ端子
2	CB1	アナログスイッチ1およびアナログスイッチ2用デジタル制御入力
3	NO2	アナログスイッチ2-ノーマリオープン端子
4	COM2	アナログスイッチ2-コモン端子
5	NC2	アナログスイッチ2-ノーマリクローズ端子
6	GND	グラウンド
7	NO3	アナログスイッチ3-ノーマリオープン端子
8	COM3	アナログスイッチ3-コモン端子
9	NC3	アナログスイッチ3-ノーマリクローズ端子
10	CB2	アナログスイッチ3およびアナログスイッチ4用デジタル制御入力
11	NO4	アナログスイッチ4-ノーマリオープン端子
12	COM4	アナログスイッチ4-コモン端子
13	NC4	アナログスイッチ4-ノーマリクローズ端子
14	V _{CC}	正の電源電圧
15	NO1	アナログスイッチ1-ノーマリオープン端子
16	COM1	アナログスイッチ1-コモン端子
EP	EP	エクスポーズドパッド。GNDに接続するか、または未接続のままで通常動作します。

詳細

MAX4740/MAX4740HクワッドSPDTオーディオスイッチは、+1.6V~+5.5Vの単一電源で動作する、低オン抵抗、低電源電流、高PSRR（電源電圧変動除去比）のデバイスです。MAX4740/MAX4740Hには2つのデジタル制御入力(CB1とCB2)があり、それぞれのビットが1組のスイッチを制御します(表1および2参照)。

アプリケーション情報

MAX4740/MAX4740Hの論理入力は、電源電圧にかかわらず、最大+5.5Vまで許容します。たとえば+3.3V電源の場合でも、CB1とCB2の駆動はローがGNDまで、ハイが+5.5Vまで可能であり、システム内で論理レベルを混在させることができます。CB1とCB2をレイルトゥレイルで駆動すると、消費電力が最小になります。電源電圧3.3Vの場合、論理スレッショルドは+0.5V (ロー)と+1.6V (ハイ)です。

アナログ信号レベル

電源電圧の全範囲(V_{CC}~GND)にわたるアナログ信号を通過させることが可能であり、オン抵抗の変化はほとんどありません（「標準動作特性」参照）。各スイッチは双方向であるため、NO_、NC_、およびCOM_の各端子は、入力または出力のどちらにも使用することができます。

表1. MAX4740の真理値表

CONTROL		SWITCH STATE	
CB2	CB1	Switch 3/4	Switch 1/2
0	0	COM = NC	COM = NC
0	1	COM = NC	COM = NO
1	0	COM = NO	COM = NC
1	1	COM = NO	COM = NO

表2. MAX4740Hの真理値表

CONTROL		SWITCH STATE	
CB2	CB1	Switch 3/4	Switch 1/2
0	0	COM = NC	COM = NC
0	1	High-Z	High-Z
1	0	COM = NO	COM = NC
1	1	COM = NO	COM = NO

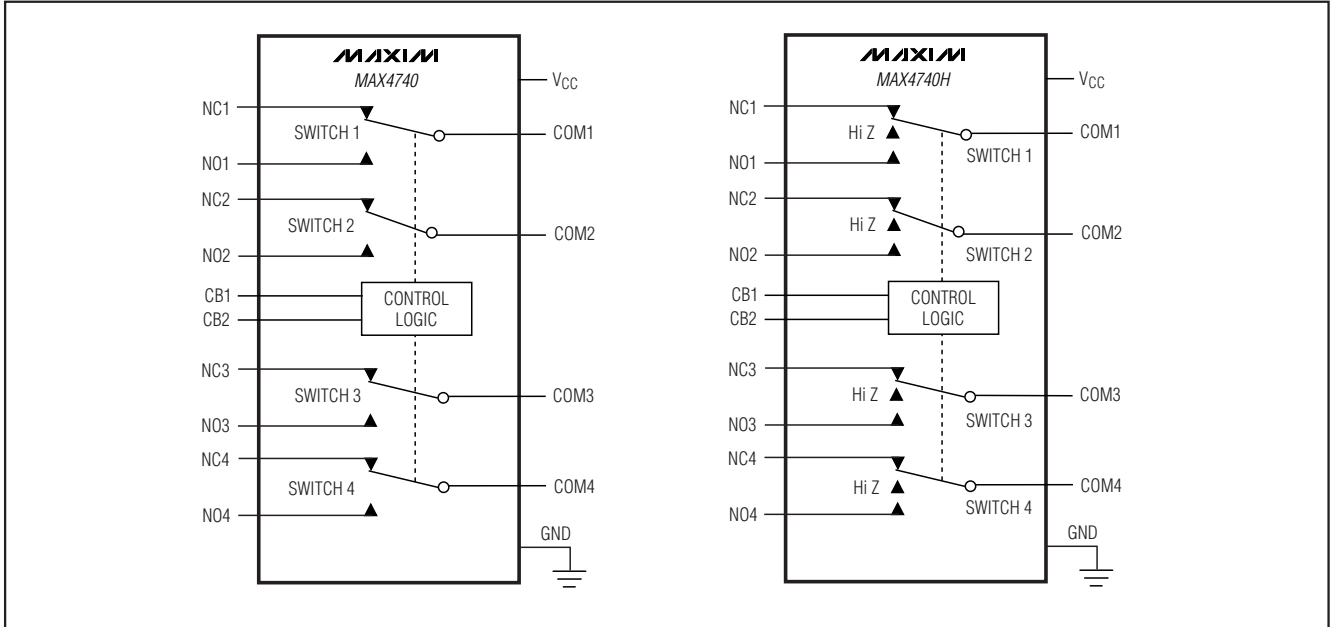


図1. 機能ブロック図

テスト回路/タイミング図

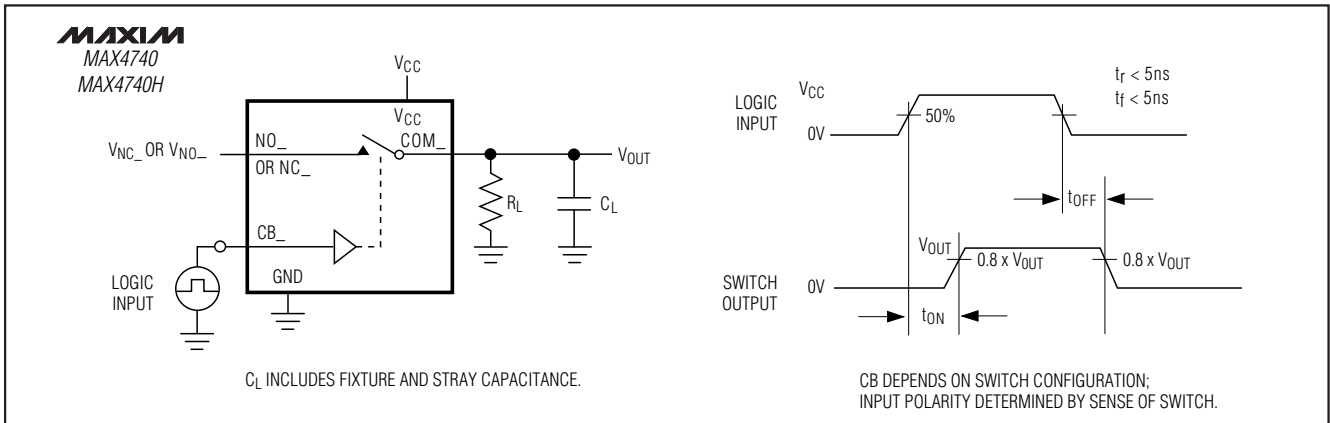


図2. スイッチング時間

電源シーケンスおよび過電圧保護

警告：記載された定格を上回る負荷はデバイスに永続的な損傷を与える可能性があるため、絶対最大定格を超えないようにしてください。

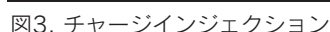
すべてのCMOSデバイスについて、適切な電源シーケンスが推奨されます。不適切な電源シーケンスはスイッチにラッチアップを起こさせる可能性があり、過度の電源電流が流れる原因になります。ラッチアップから抜ける唯一の方法は、電源を入れ直し、改めて適切に

電力を印加することです。最初にすべてのグランド端子を接続し、次にVCCに電力を印加し、最後にNO₋、NC₋、およびCOM₋に信号を入力します。パワーダウン時には、逆の順序に従ってください。

チップ情報

PROCESS: BiCMOS

MAX4740/MAX4740H



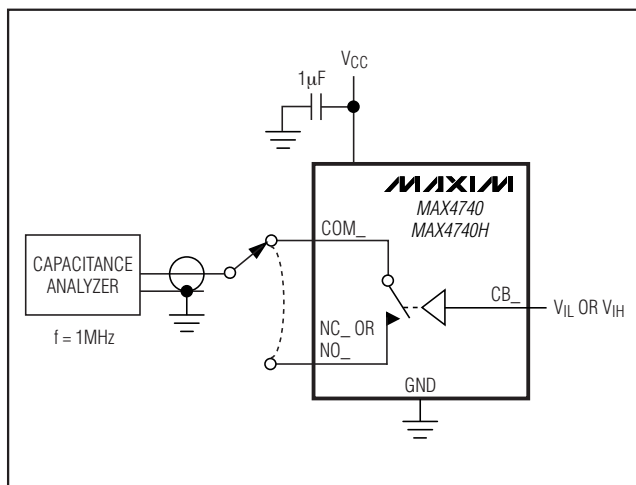
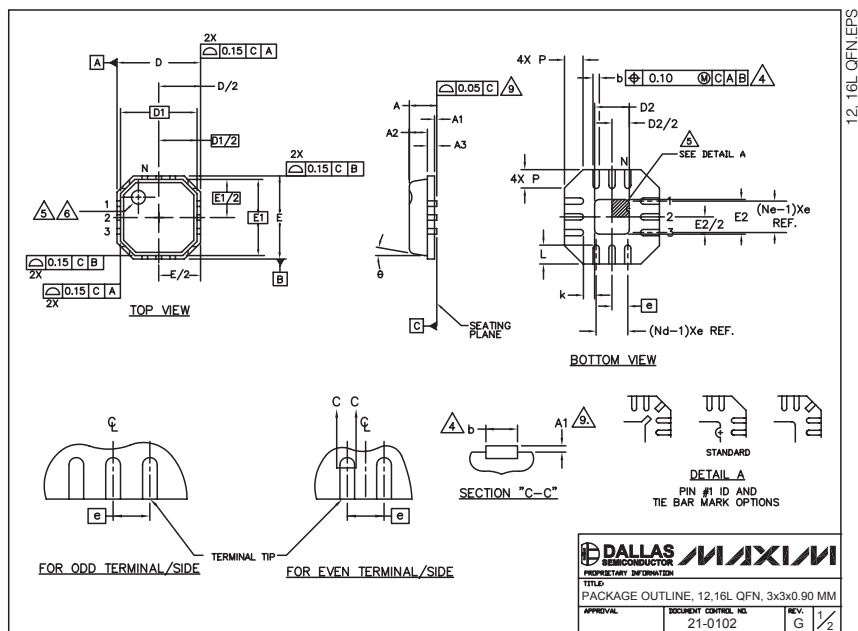


図5. チャンネルオフ/オン容量

クワッドSPDTオーディオスイッチ

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	12L 3x3			16L 3x3		
SYMBOL	MIN.	NOM.	MAX.	MIN.	NOM.	MAX.
A	0.80	0.90	1.00	0.80	0.90	1.00
A1	0.00	0.01	0.05	0.00	0.01	0.05
A2	0.00	0.65	1.00	0.00	0.65	1.00
A3	0.20	REF		0.20	REF	
b	0.18	0.23	0.30	0.18	0.23	0.30
D	2.90	3.00	3.10	2.90	3.00	3.10
D1	2.75	BSC		2.75	BSC	
E	2.90	3.00	3.10	2.90	3.00	3.10
E1	2.75	BSC		2.75	BSC	
e	0.50	BSC		0.50	BSC	
k	0.25	—	—	0.25	—	—
L	0.35	0.55	0.75	0.30	0.40	0.50
N	12			16		
ND	3			4		
NE	3			4		
P	0.00	0.42	0.60	0.00	0.42	0.60
θ	0°		12°	0°		12°

EXPOSED PAD VARIATIONS						
PKG. CODES	D2			E2		
	MIN.	NOM.	MAX.	MIN.	NOM.	MAX.
G1233-1	0.95	1.10	1.25	0.95	1.10	1.25
G1633-2	0.95	1.10	1.25	0.95	1.10	1.25

NOTES:

1. DIE THICKNESS ALLOWABLE IS 0.305mm MAXIMUM (.012 INCHES MAXIMUM).
2. DIMENSIONING & TOLERANCES CONFORM TO ASME Y14.5M. — 1994.
3. N IS THE NUMBER OF TERMINALS.
Nd IS THE NUMBER OF TERMINALS IN X-DIRECTION &
Ne IS THE NUMBER OF TERMINALS IN Y-DIRECTION.
4. DIMENSION b APPLIES TO PLATED TERMINAL AND IS MEASURED BETWEEN 0.20 AND 0.25mm FROM TERMINAL TIP.
5. THE PIN #1 IDENTIFIER MUST EXIST ON THE TOP SURFACE OF THE PACKAGE BY USING INDENTATION MARK OR INK/LASER MARKED. DETAILS OF PIN #1 IDENTIFIER IS OPTIONAL, BUT MUST BE LOCATED WITHIN ZONE INDICATED.
6. EXACT SHAPE AND SIZE OF THIS FEATURE IS OPTIONAL.
7. ALL DIMENSIONS ARE IN MILLIMETERS.
8. PACKAGE WARPAGE MAX 0.05mm.
9. APPLIED FOR EXPOSED PAD AND TERMINALS. EXCLUDE EMBEDDING PART OF EXPOSED PAD FROM MEASURING.
10. MEETS JEDEC MO220.
11. THIS PACKAGE OUTLINE APPLIES TO ANVIL SINGULATION (STEPPED SIDES).

DALLAS MAXIM SEMICONDUCTOR						
PROPRIETARY INFORMATION						
TITLE: PACKAGE OUTLINE, 12, 16L QFN, 3x3x0.90 MM						
APPROVAL: _____	DOCUMENT CONTROL NO. 21-0102			REV. G	1/2	

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。

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

© 2006 Maxim Integrated Products, Inc. All rights reserved. **MAXIM** is a registered trademark of Maxim Integrated Products, Inc.