

低電圧、60 デュアルSPDTアナログスイッチ QFNパッケージ

概要

MAX4695は、+1.8V~+5.5Vで動作する低電圧デュアル単極/複投(SPDT)アナログスイッチです。MAX4695はブレーク・ピフォ・メークスイッチング動作になっており、 $t_{ON} = 30\text{ns}$ 、 $t_{OFF} = 18\text{ns} (@+3\text{V})$ です。

+2.7V電源動作時に、本デバイスはオン抵抗(R_{ON})が60 (max)、 R_{ON} マッチングが3 (max)、 R_{ON} 平坦性が10 (max)となっています。デジタルロジック入力は+2.7V~+3.3V電源動作時に1.8Vロジックコンパチブルです。MAX4695は省スペース12ピンQFN(3mm x 3mm)及び10ピン μ MAXパッケージで提供されています。

アプリケーション

MP3プレーヤ
 バッテリ駆動機器
 リレー代替品
 オーディオ及びビデオ信号分配
 低電圧データ収集機器
 通信回路
 PCMCIAカード
 セルラ電話
 モデム

レイルトゥレイルは日本モトローラの登録商標です。

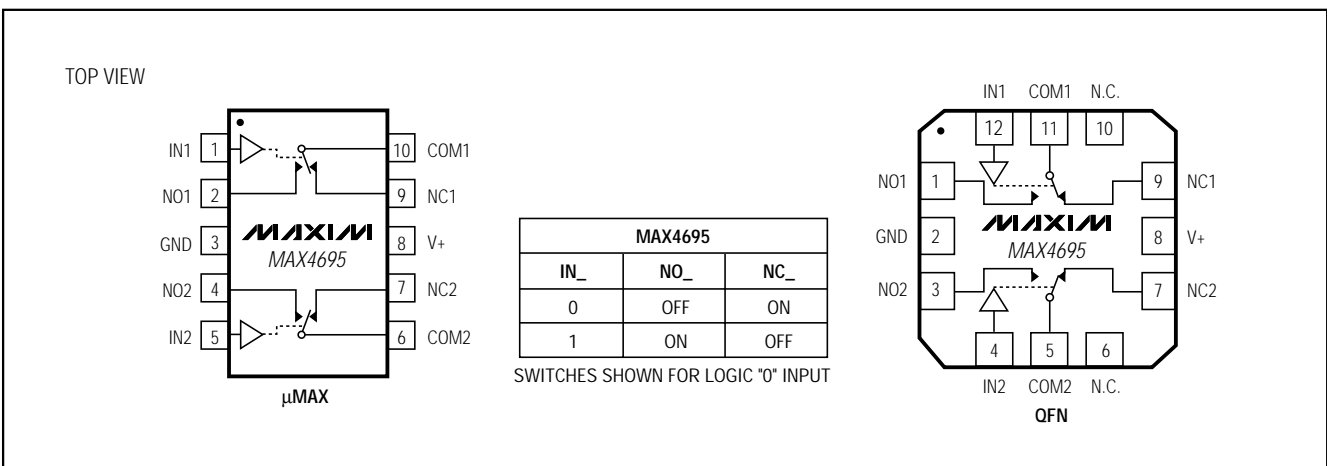
特長

- ◆ パッケージ：3mm x 3mm 12ピンQFN
- ◆ 保証オン抵抗
 - +2.7V電源において60 (max)
 - +5V電源において25 (typ)
- ◆ 保証チャンネル間マッチング：3 (max)
- ◆ 保証平坦性(全信号範囲)：10 (max)
- ◆ 保証低リーク電流：100pA(max、+25)
- ◆ スイッチング時間： $t_{ON} = 30\text{ns}$ 、 $t_{OFF} = 18\text{ns}$
- ◆ 単一電源動作：+1.8V~+5.5V
- ◆ レイルトゥレイル®信号に対応
- ◆ -3dB帯域幅：300MHz以上
- ◆ 低クロストーク：-82dB(1MHz)
- ◆ 高オフアイソレーション：-75dB(1MHz)
- ◆ 低チャージインジェクション：4pC
- ◆ THD：0.03%
- ◆ +1.8VCMOSロジックコンパチブル

型番

PART	TEMP. RANGE	PIN-PACKAGE
MAX4695EGC	-40°C to 85°C	12 QFN
MAX4695EUB	-40°C to 85°C	10 μ MAX

ピン配置



低電圧、60 デュアルSPDTアナログスイッチ QFNパッケージ

MAX4695

ABSOLUTE MAXIMUM RATINGS

(Voltages Referenced to GND)

V+-0.3V to +6V
All Other Pins (Note 1) -0.3V to (V+ + 0.3V)
Continuous Current COM ₋ , NO ₋ , NC ₋±20mA
Peak Current COM ₋ , NO ₋ , NC ₋ (pulsed at 1ms, 10% duty cycle)±40mA
ESD per Method 3015.72kV

Continuous Power Dissipation (T_A = +70°C)

10-Pin μMAX (derate 4.7mW/°C above +70°C) 330mW
12-Pin QFN (derate 11.9mW/°C above +70°C) 952mW
Operating Temperature Range -40°C to +85°C
Storage Temperature Range -65°C to +150°C
Lead Temperature (soldering, 10s) +300°C

Note 1: Signals on IN₋, COM₋, NO₋, and NC₋ exceeding V+ or GND are clamped by internal diodes. Limit forward-diode current to maximum current rating.

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—Single +3V Supply

(V+ = +2.7V to +3.3V, V_{IH} = +1.4V, V_{IL} = +0.5V, T_A = -40°C to +85°C, unless otherwise noted. Typical values are at V+ = +3V and T_A = +25°C.) (Notes 2, 9)

PARAMETER	SYMBOL	CONDITION	T _A	MIN	TYP	MAX	UNITS
ANALOG SWITCH							
Analog Signal Range	V _{COM-} , V _{NO-} , V _{NC-}			0		V+	V
On-Resistance	R _{ON}	V+ = +2.7V, I _{COM-} = 1mA, V _{NO-} or V _{NC-} = +1.4V	+25°C	40	60		Ω
			T _{MIN} to T _{MAX}			70	
On-Resistance Match Between Channels (Note 3)	ΔR _{ON}	V+ = +2.7V, I _{COM-} = 1mA, V _{NO-} or V _{NC-} = +1.4V	+25°C	0.5	3		Ω
			T _{MIN} to T _{MAX}			4	
On-Resistance Flatness (Note 4)	R _{FLAT (ON)}	V+ = +2.7V, I _{COM-} = 1mA, V _{NO-} or V _{NC-} = +1V, +1.4V, +1.8V	+25°C	6	10		Ω
			T _{MIN} to T _{MAX}			15	
NO ₋ , NC ₋ Off-Leakage Current (Note 5)	I _{NO-(OFF)} , I _{NC-(OFF)}	V+ = +3.3V, V _{COM-} = +0.3V, +3V V _{NO-} or V _{NC-} = +3V, +0.3V	+25°C	-0.1	±0.01	0.1	nA
			T _{MIN} to T _{MAX}	-1		1	
COM ₋ On-Leakage Current (Note 5)	I _{COM-(ON)}	V+ = +3.3V, V _{COM-} = +0.3V, +3V V _{NO-} or V _{NC-} = +0.3V, +3V, or floating	+25°C	-0.2	±0.01	0.2	nA
			T _{MIN} to T _{MAX}	-2		2	
DYNAMIC							
Turn-On Time	t _{ON}	V _{NO} or V _{NC-} = +1.5V, R _L = 300Ω, C _L = 35pF, Figure 2	+25°C	24	30		ns
			T _{MIN} to T _{MAX}			40	
Turn-Off Time	t _{OFF}	V _{NO} or V _{NC-} = +1.5V, R _L = 300Ω, C _L = 35pF, Figure 2	+25°C	12	18		ns
			T _{MIN} to T _{MAX}			20	
Break-Before-Make Time (Note 6)	t _{BBM}	V _{NO} or V _{NC-} = +1.5V, R _L = 300Ω, C _L = 35pF, Figure 3	+25°C	12			ns
			T _{MIN} to T _{MAX}	2			
Charge Injection	Q	V _{GEN} = 0, R _{GEN} = 0, C _L = 1.0nF, Figure 4		4			pC
On-Channel -3dB Bandwidth	BW	Signal = 0dBm, 50Ω in and out, Figure 5		300			MHz
Off-Isolation (Note 7)	V _{ISO}	f = 1MHz, R _L = 50Ω, C _L = 5pF, Figure 5		-75			dB

低電圧、60 デュアルSPDTアナログスイッチ QFNパッケージ

MAX4695

ELECTRICAL CHARACTERISTICS—Single +3V Supply (continued)

(V+ = +2.7V to +3.3V, V_{IH} = +1.4V, V_{IL} = +0.5V, T_A = -40°C to +85°C, unless otherwise noted. Typical values are at V+ = +3V and T_A = +25°C.) (Notes 2, 9)

PARAMETER	SYMBOL	CONDITION	T _A	MIN	TYP	MAX	UNITS
Crosstalk (Note 8)	V _{CT}	f = 1MHz, R _L = 50Ω, C _L = 5pF, Figure 5			-82		dB
Total Harmonic Distortion	THD	f = 20Hz to 20kHz, 2Vp-p, R _L = 600Ω			0.03		%
NO_, NC_ Off-Capacitance	C _{NO_(OFF)} , C _{NC_(OFF)}	f = 1MHz, V _{NO_} or V _{NC_} = GND, Figure 6			7		pF
COM_ On-Capacitance	C _{COM_(ON)}	f = 1MHz, V _{NO_} or V _{NC_} = GND, Figure 6			19		pF
DIGITAL I/O							
Input Logic High	V _{IH}			1.4			V
Input Logic Low	V _{IL}					0.5	V
Input Leakage Current	I _{IH} , I _{IL}	V _{IN_} = 0 or V+		-1		1	μA
SUPPLY							
Power-Supply Range	V+			1.8		5.5	V
Power-Supply Current	I+	V+ = +5.5V, V _{IN_} = 0 or V+				1	μA

ELECTRICAL CHARACTERISTICS—Single +5V Supply

(V+ = +4.5V to +5.5V, V_{IH} = +2.0V, V_{IL} = +0.8V, T_A = -40°C to +85°C, unless otherwise noted. Typical values are at V+ = +5V and T_A = +25°C.) (Notes 2, 9)

PARAMETER	SYMBOL	CONDITION	T _A	MIN	TYP	MAX	UNITS
ANALOG SWITCH							
Analog Signal Range	V _{COM_} , V _{NO_} , V _{NC_}			0		V+	V
On-Resistance	R _{ON}	V+ = +4.5V, I _{COM_} = 1mA, V _{NO_} or V _{NC_} = +3.5V	+25°C		25	35	Ω
			T _{MIN} to T _{MAX}			40	
On-Resistance Match Between Channels (Note 3)	ΔR _{ON}	V+ = +4.5V, I _{COM_} = 1mA, V _{NO_} or V _{NC_} = +3.5V	+25°C		0.5	2	Ω
			T _{MIN} to T _{MAX}			3	
On-Resistance Flatness (Note 4)	R _{FLAT (ON)}	V+ = +4.5V, I _{COM_} = 1mA, V _{NO_} or V _{NC_} = +1V, +2.5V, +3.5V	+25°C		4	8	Ω
			T _{MIN} to T _{MAX}			10	
NO_, NC_ Off-Leakage Current (Note 5)	I _{NO_(OFF)} , I _{NC_(OFF)}	V+ = +5.5V, V _{COM_} = +1V, +4.5V, V _{NO_} or V _{NC_} = +4.5V, +1V	+25°C	-0.1	±0.01	0.1	nA
			T _{MIN} to T _{MAX}	-1		1	
COM_ On-Leakage Current (Note 5)	I _{COM_(ON)}	V+ = +5.5V, V _{COM_} = +1V, +4.5V, V _{NO_} or V _{NC_} = +1V, +4.5V, or floating	+25°C	-0.2	±0.01	0.2	nA
			T _{MIN} to T _{MAX}	-2		2	
DYNAMIC							
Turn-On Time	t _{ON}	V _{NO_} , V _{NC_} = +3V, R _L = 300Ω, C _L = 35pF, Figure 2	+25°C		17	25	ns
			T _{MIN} to T _{MAX}			30	
Turn-Off Time	t _{OFF}	V _{NO_} , V _{NC_} = +3V, R _L = 300Ω, C _L = 35pF, Figure 2	+25°C		8	15	ns
			T _{MIN} to T _{MAX}			20	

低電圧、60 デュアルSPDTアナログスイッチ QFNパッケージ

MAX4695

ELECTRICAL CHARACTERISTICS—Single +5V Supply (continued)

(V+ = +4.5V to +5.5V, V_{IH} = +2.0V, V_{IL} = +0.8V, T_A = -40°C to +85°C, unless otherwise noted. Typical values are at V+ = +5V and T_A = +25°C.) (Notes 2, 9)

PARAMETER	SYMBOL	CONDITION	T _A	MIN	TYP	MAX	UNITS	
Break-Before-Make Time (Note 6)	t _{BBM}	V _{NO_} , V _{NC_} = +3V, R _L = 300Ω, C _L = 35pF, Figure 3	+25°C	9			ns	
			T _{MIN} to T _{MAX}	2				
Charge Injection	Q	V _{GEN} = 0, R _{GEN} = 0, C _L = 1.0nF, Figure 4		8			pC	
On-Channel -3dB Bandwidth	BW	Signal = 0dBm, 50Ω in and out, Figure 5		300			MHz	
Off-Isolation (Note 7)	V _{ISO}	f = 1MHz, R _L = 50Ω, C _L = 5pF, Figure 5		-75			dB	
Crosstalk (Note 8)	V _{CT}	f = 1MHz, R _L = 50Ω, C _L = 5pF, Figure 5		-82			dB	
Total Harmonic Distortion	THD	f = 20Hz to 20kHz, 2V _{p-p} , R _L = 600Ω		0.02			%	
DIGITAL I/O								
Input Logic High	V _{IH}			2.0			V	
Input Logic Low	V _{IL}			0.8			V	
Input Leakage Current	I _{IH} , I _{IL}	V _{IN_} = 0 or V+		-1			1	μA
SUPPLY								
Power-Supply Range	V+			1.8			5.5	V
Positive Supply Current	I+	V+ = +5.5V, V _{IN} = 0 or V+					1	μA

Note 2: The algebraic convention, where the most negative value is a minimum and the most positive value a maximum, is used in this data sheet.

Note 3: ΔRON = RON(MAX) - RON(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: Leakage currents are 100% tested at T_A = +85°C. Limits across the full temperature range are guaranteed by correlation.

Note 6: Guaranteed by design.

Note 7: Off-Isolation = 20log₁₀ (V_{COM_} / V_{NO_}), V_{COM_} = output, V_{NO_} = input to off switch.

Note 8: Between any two switches.

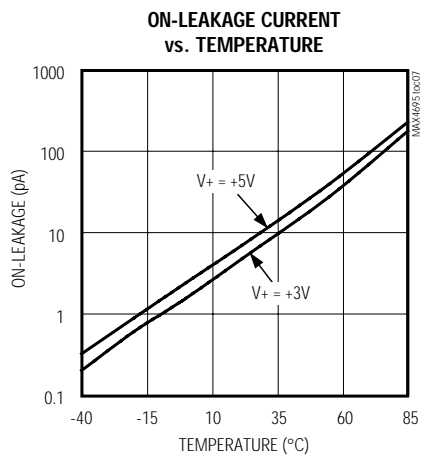
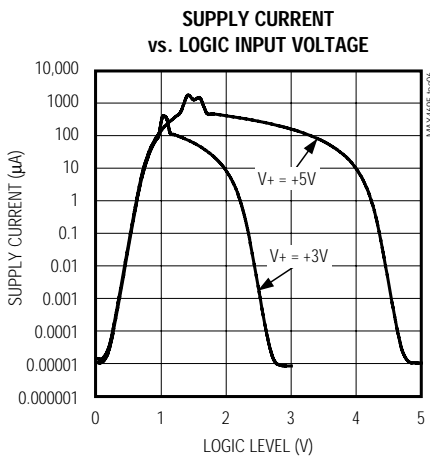
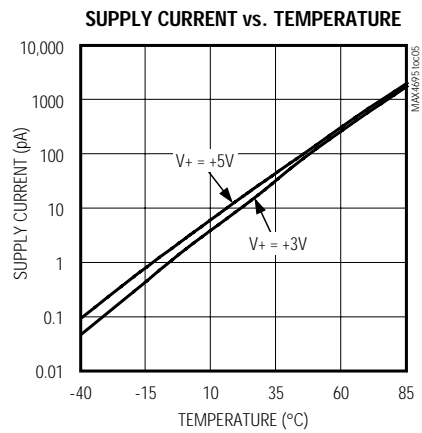
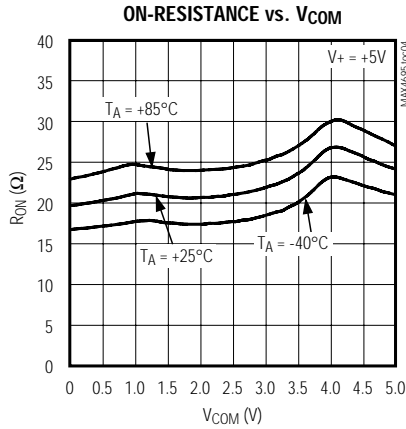
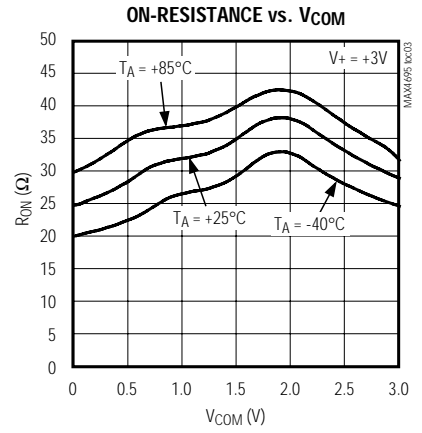
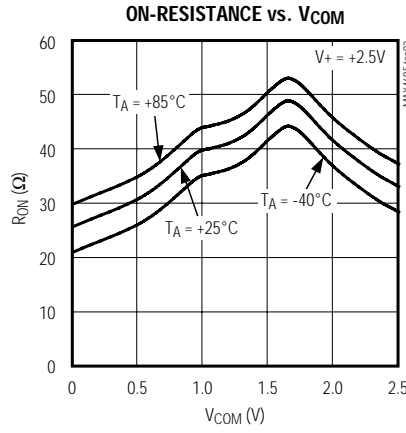
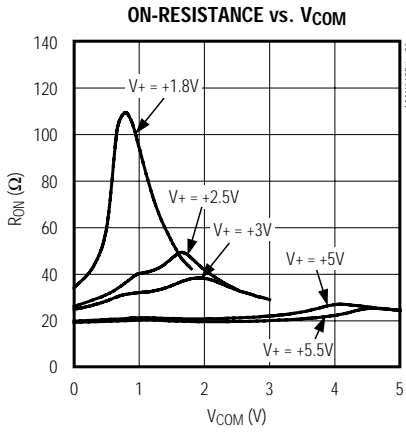
Note 9: -40°C specifications are guaranteed by design.

低電圧、60 デュアルSPDTアナログスイッチ QFNパッケージ

MAX4695

標準動作特性

($T_A = +25^\circ\text{C}$, unless otherwise noted.)

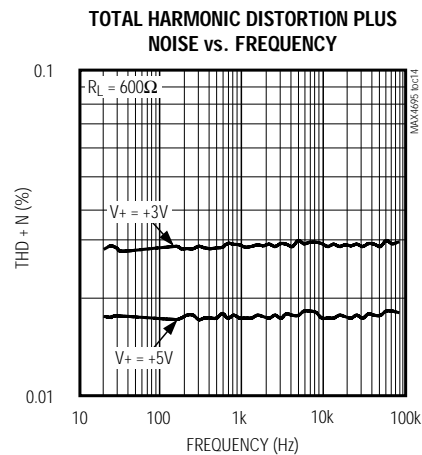
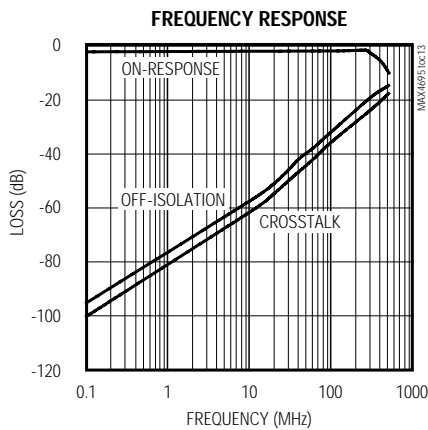
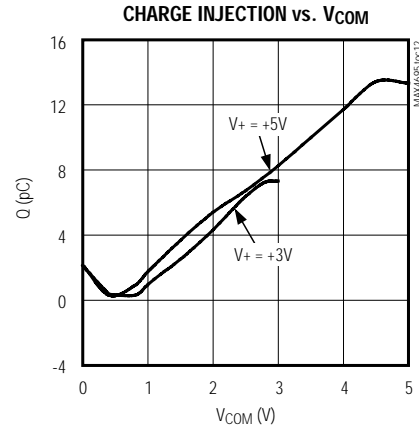
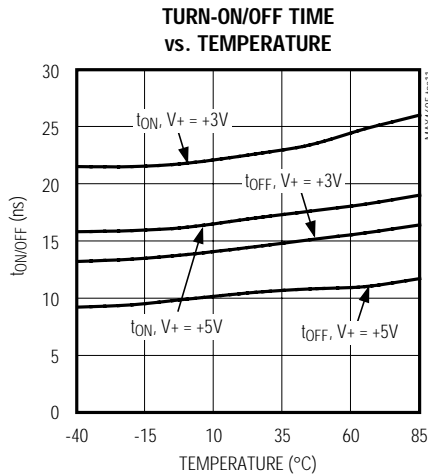
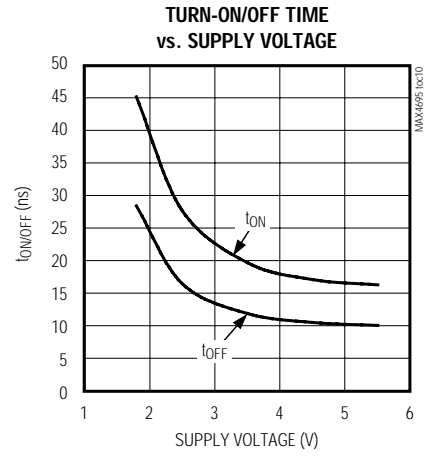
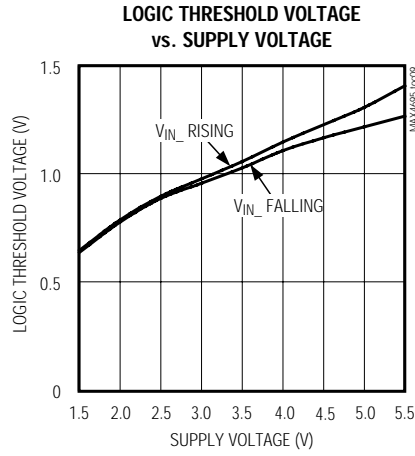
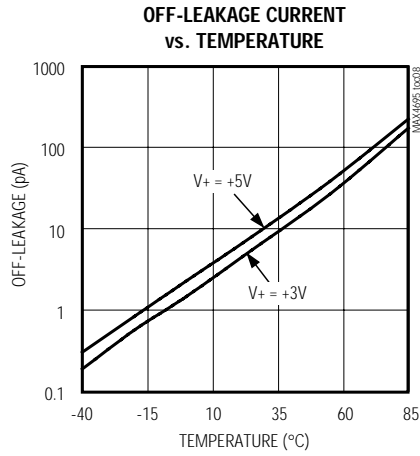


低電圧、60 デュアルSPDTアナログスイッチ QFNパッケージ

MAX4695

標準動作特性(続き)

($T_A = +25^\circ\text{C}$, unless otherwise noted.)



低電圧、60 デュアルSPDTアナログスイッチ QFNパッケージ

MAX4695

端子説明

端子		名称	機能
μMAX	QFN		
1	12	IN1	スイッチ1のデジタル制御入力
2	1	NO1	アナログスイッチ1のノーマリオープン端子
3	2	GND	グランド
4	3	NO2	アナログスイッチ2のノーマリオープン端子
5	4	IN2	スイッチ2のデジタル制御入力
6	5	COM2	アナログスイッチ2のコモン端子
—	6, 10	N.C.	無接続。内部で接続されていません。
7	7	NC2	アナログスイッチ2のノーマリクローズ端子
8	8	V+	正電源入力
9	9	NC1	アナログスイッチ1のノーマリクローズ端子
10	11	COM1	アナログスイッチ1のコモン端子

詳細

MAX4695は、+1.8V ~ +5.5V電源で動作する低電圧デュアル単極/複投(SPDT)アナログスイッチです。+2.7V電源で動作している時、本デバイスはオン抵抗(R_{ON})が60 (max)、 R_{ON} マッチングが3 (max)、 R_{ON} 平坦性が10 (max)です。デジタルロジック入力は+2.7V ~ +3.3V電源動作時に1.8Vロジックコンパチブルです。

アプリケーション情報

デジタル制御入力

MAX4695のロジック入力は、(V_{+})3V動作時に1.8V CMOSロジックコンパチブル、5V動作時にTTLコンパチブルです。IN_をレイルトゥレイル駆動すると消費電力が最小限になります。

アナログ信号レベル

全電源電圧範囲(V_{+} ~ GND)のアナログ信号は、殆どオン抵抗の変動なく通すことができます(「標準動作特性」を参照)。これらのスイッチは双方向性であるため、NO_、NC_及びCOM_ピンを入力又は出力のいずれにも使用できます。

電源シーケンス及び過電圧保護

注意：絶対最大定格を超えないで下さい。定格を超えるストレスがかかると、デバイスが恒久的に損傷する恐れがあります。

全てのCMOSデバイスに対して、適正な電源シーケンスを推奨します。常にアナログ信号の前に V_{+} を印加して下さい(アナログ信号に電流制限がない場合は特にこの規則を守って下さい)。このシーケンスが不可能で、

しかもアナログ入力が20mA未満に制限されていない場合は、図1に示すように小信号ダイオード(D1)を付加して下さい。アナログ信号がGNDよりも低く落ちる可能性がある場合は、D2を追加して下さい。保護ダイオードを付けると、アナログ範囲が V_{+} よりダイオードドロップ(約0.7V)下(D1のため)からグランドよりダイオードドロップ上(D2のため)までに減少します。電源電圧が低いと、オン抵抗が少し増加します。最大電源電圧(V_{+})は+6V以下に制限する必要があります。

保護ダイオードD2を付けると、ロジックスレッシュホールドがGNDに対してシフトします。D2を付けるとTTLコンパチビリティは保証されません。

保護ダイオードD1とD2は、一部の過電圧状態に対する保護にもなります。図1の回路において、電源電圧が絶対最大定格よりも低い時に、絶対最大定格までの障害電圧がアナログ信号ピンに印加された場合、損傷は起こりません。

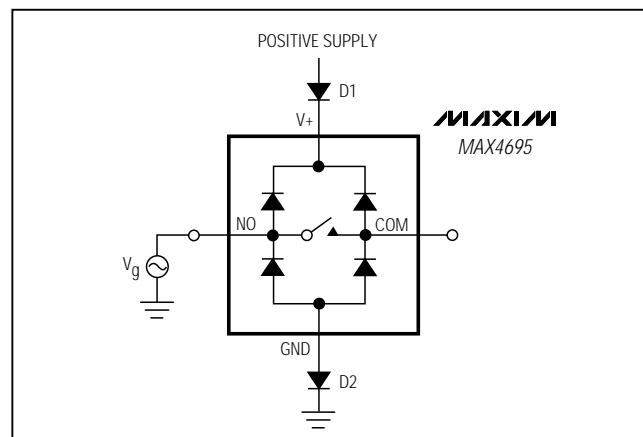


図1. 2つの外部ブロッキングダイオードを使った過電圧保護

低電圧、60 デュアルSPDTアナログスイッチ QFNパッケージ

MAX4695

テスト回路/タイミング図

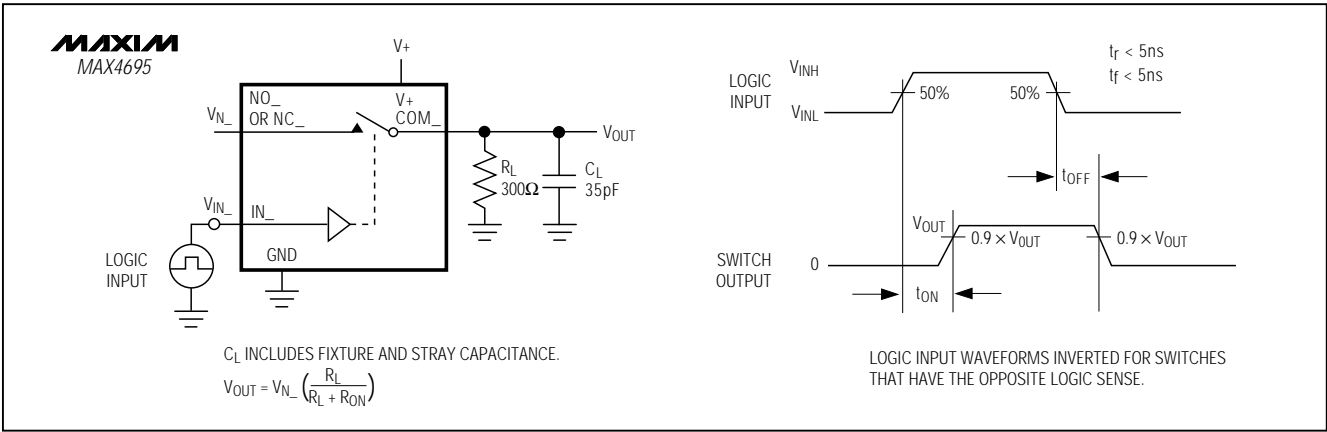


図2. スイッチング時間

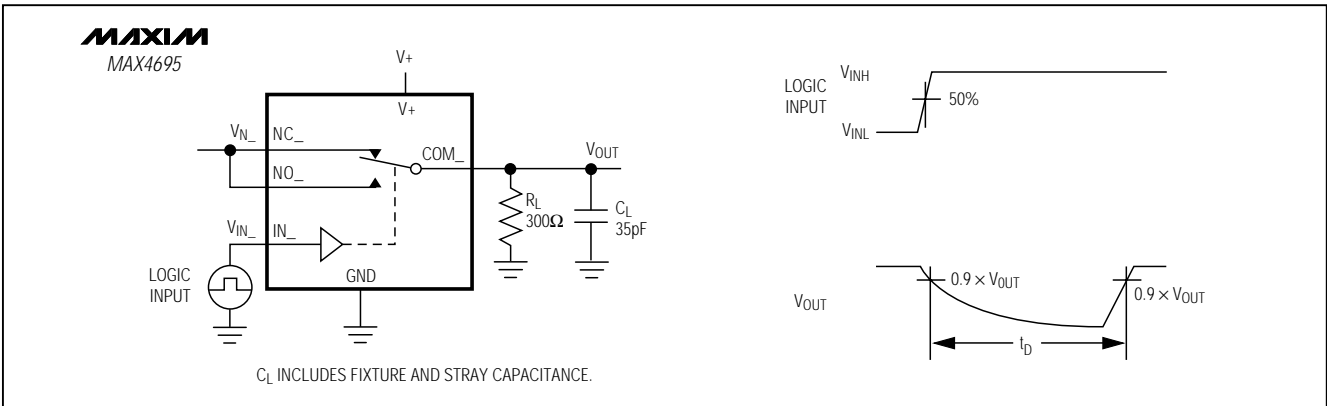


図3. ブレーク・ビフォ・メーク間隔

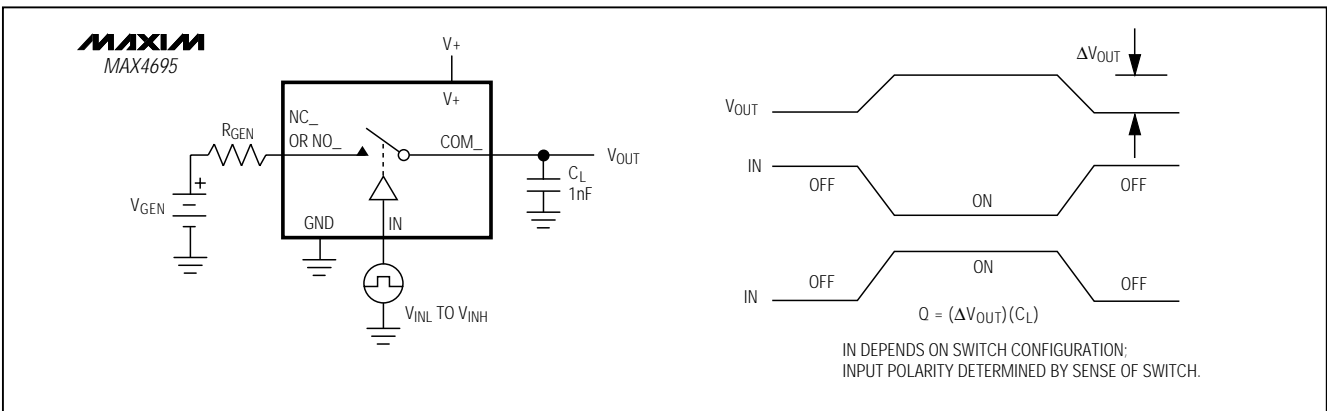


図4. チャージインジェクション

低電圧、60 デュアルSPDTアナログスイッチ QFNパッケージ

MAX4695

テスト回路/タイミング図(続き)

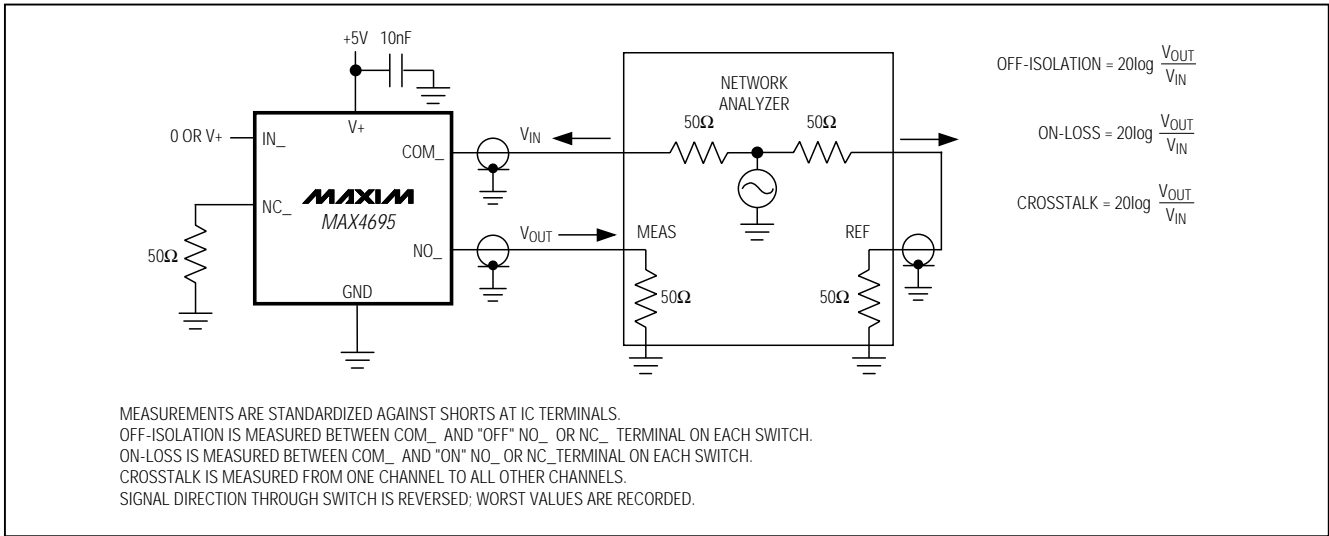


図5. オフアイソレーション/オンチャンネル帯域幅、クロストーク

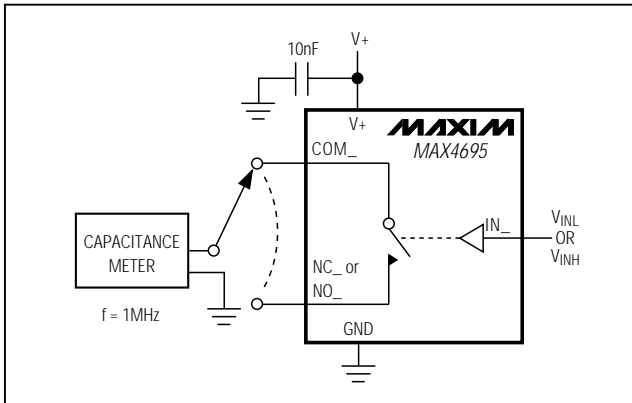


図6. チャンネルオフ/オン容量

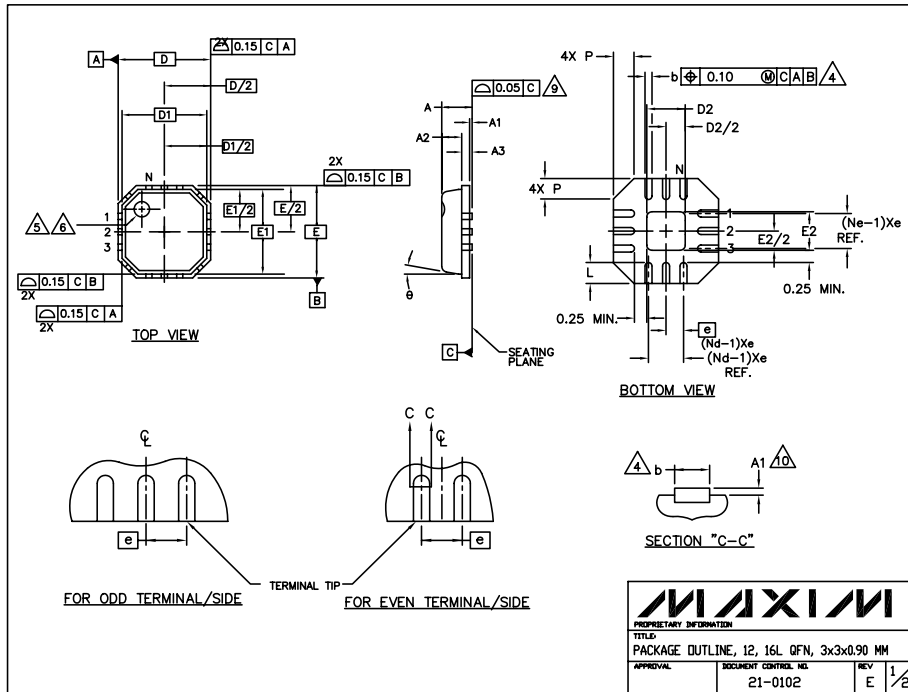
チップ情報

TRANSISTOR COUNT: 130

低電圧、60 デュアルSPDTアナログスイッチ QFNパッケージ

MAX4695

パッケージ



NOTES:

- DIE THICKNESS ALLOWABLE IS 0.305mm MAXIMUM (.012 INCHES MAXIMUM)
- DIMENSIONING & TOLERANCES CONFORM TO ASME Y14.5M. - 1994.
- N IS THE NUMBER OF TERMINALS.
Nd IS THE NUMBER OF TERMINALS IN X-DIRECTION &
Ne IS THE NUMBER OF TERMINALS IN Y-DIRECTION.
- DIMENSION b APPLIES TO PLATED TERMINAL AND IS MEASURED BETWEEN 0.20 AND 0.25mm FROM TERMINAL TIP.
- THE PIN #1 IDENTIFIER MUST EXIST ON THE TOP SURFACE OF THE PACKAGE BY USING INDENTATION MARK OR INK/ LASER MARKED.
- EXACT SHAPE AND SIZE OF THIS FEATURE IS OPTIONAL.
- ALL DIMENSIONS ARE IN MILLIMETERS.
- PACKAGE WARPAGE MAX 0.05mm.
- APPLIED FOR EXPOSED PAD AND TERMINALS.
EXCLUDE EMBEDDING PART OF EXPOSED PAD FROM MEASURING.
- MEETS JEDEC M0220.
- THIS PACKAGE OUTLINE APPLIES TO ANVIL SINGULATION (STEPPED SIDES) AND TO SAW SINGULATION (STRAIGHT SIDES) QFN STYLES.

SYMBOL	COMMON DIMENSIONS			No. of Terminals
	MIN.	NOM.	MAX.	
A	0.80	0.90	1.00	
A1	0.00	0.01	0.05	
A2	0.00	0.65	1.00	
A3	0.20 REF.			
D	3.00 BSC			
D1	2.75 BSC			
E	3.00 BSC			
E1	2.75 BSC			
θ	0°		12°	
P	0		0.60	
D2	0.25		1.65	
E2	0.25		1.65	

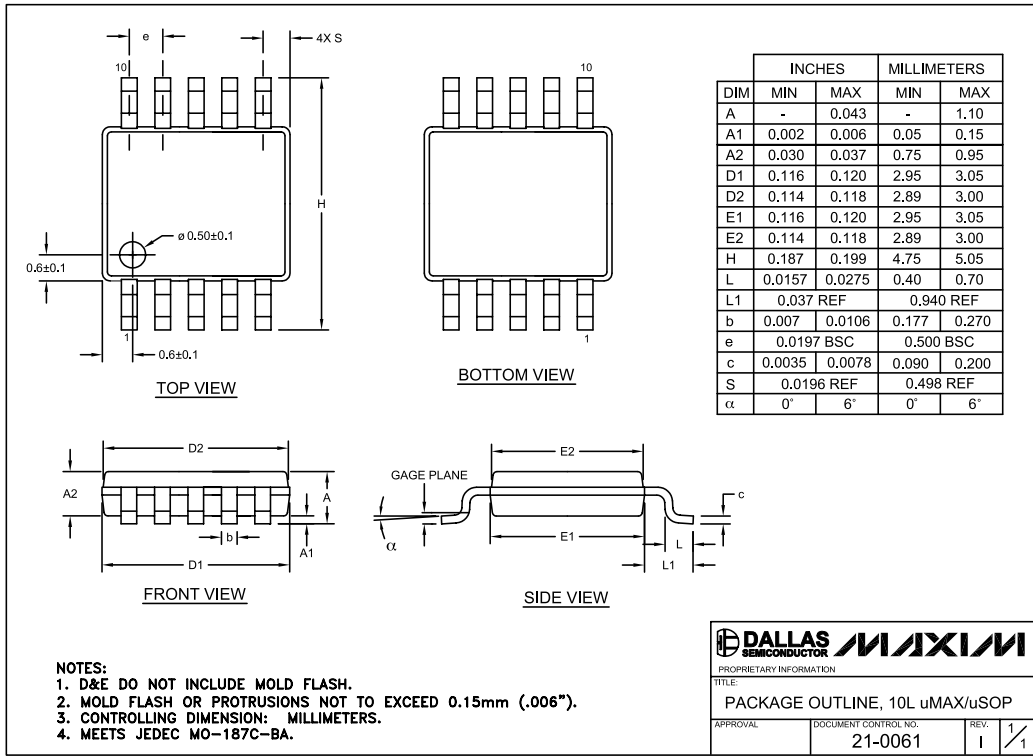
SYMBOL	PITCH VARIATION C			No. of Terminals	SYMBOL	PITCH VARIATION D			No. of Terminals
	MIN.	NOM.	MAX.			MIN.	NOM.	MAX.	
Ⓞ	0.50 BSC				Ⓞ	0.50 BSC			
N	12			3	N	16			3
Nd	3			3	Nd	4			3
Ne	3			3	Ne	4			3
L	0.35	0.55	0.75	4	L	0.30	0.40	0.50	4
b	0.18	0.23	0.30	4	b	0.18	0.23	0.30	4



低電圧、60 デュアルSPDTアナログスイッチ QFNパッケージ

パッケージ(続き)

MAX4695



販売代理店

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。

Maxim Integrated Products, 120 San Gabriel Drive, Sunnyvale, CA 94086 408-737-7600 _____ 11