

2.5Ω、デュアル、SPST、 CMOSアナログスイッチ

概要

MAX4607/MAX4608/MAX4609デュアルアナログスイッチは、2.5Ω (max)の低オン抵抗を特長としています。オン抵抗は各スイッチ間で0.5Ω (max)に整合され、規定の周波数範囲にわたる平坦性は0.5Ω (max)です。各スイッチはレイルトゥレイルのアナログ信号を処理することができます。オフリーク電流は、+85°Cでわずか2.5nA (max)です。これらのアナログスイッチは低歪みのアプリケーションに最適であり、自動試験装置や電流切替えが必要なアプリケーションにおいて機械式リレーよりも望ましいソリューションとして使用されています。電力要件が低く、必要な基板スペースが少なく、機械式リレーよりも高い信頼性を備えています。

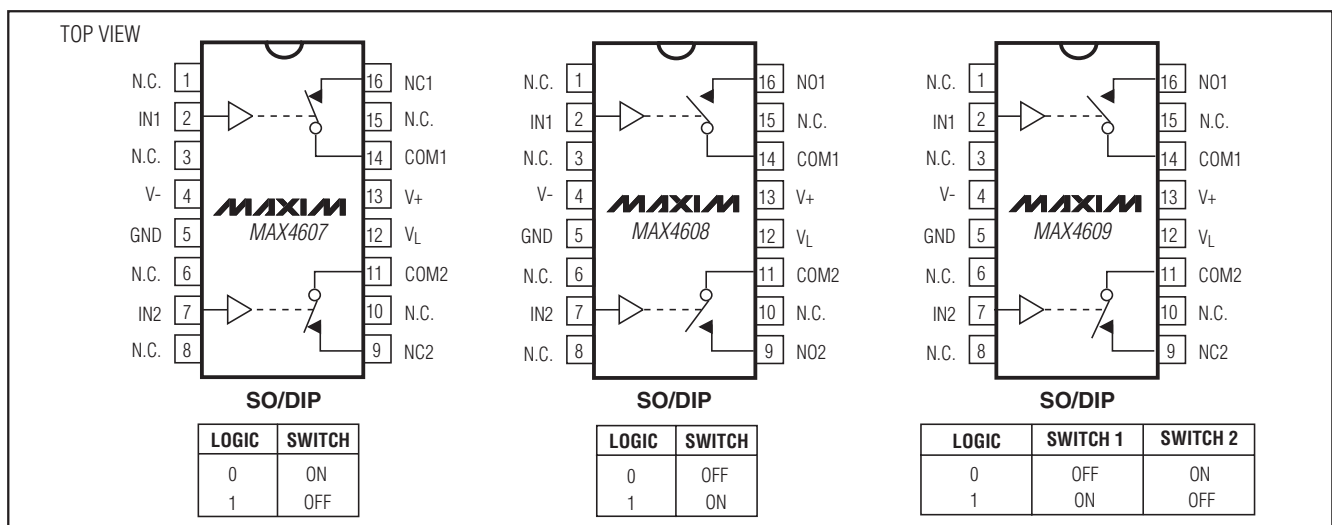
MAX4607は2個のノーマリクローズ(NC)スイッチ、MAX4608は2個のノーマリオープン(NO)スイッチ、MAX4609は1個のNCスイッチと1個のNOスイッチを備えています。

これらのスイッチは、+4.5V~+36Vの単一電源または±4.5V~±20Vのデュアル電源で動作します。すべてのデジタル入力は+0.8Vと+2.4Vのロジックスレッショルドを備えており、±15Vのデュアル電源または+12Vの単一電源を使用した場合にTTL/CMOSロジックとの互換性が保証されます。

アプリケーション

リードリレーの代替	PBX、PABXシステム
試験装置	オーディオ信号
通信システム	ルーティング
	アビオニクス

ピン配置/ファンクションダイアグラム/真理値表



特長

- ◆ 低オン抵抗：2.5Ω (max)
- ◆ チャンネル間R_{ON}マッチング保証値：0.5Ω (max)
- ◆ 規定の信号範囲にわたるR_{ON}平坦性保証値：0.5Ω (max)
- ◆ レイルトゥレイル信号処理
- ◆ ESD保護保証値：2kV以上(3015.7法による)
- ◆ 単一電源動作：+4.5V~+36V
デュアル電源動作：±4.5V~±20V
- ◆ TTL/CMOSコンパチブル制御入力

型番

PART	TEMP. RANGE	PIN-PACKAGE
MAX4607CSE	0°C to +70°C	16 Narrow SO
MAX4607CPE	0°C to +70°C	16 Plastic DIP
MAX4607ESE	-40°C to +85°C	16 Narrow SO
MAX4607EPE	-40°C to +85°C	16 Plastic DIP

型番はデータシートの最後に続いています。

2.5Ω、デュアル、SPST、 CMOSアナログスイッチ

MAX4607/MAX4608/MAX4609

ABSOLUTE MAXIMUM RATINGS

V+ to GND	-0.3V to +44V
V- to GND	+0.3V to -44V
V+ to V-	-0.3V to +44V
V _L to GND	(GND - 0.3V) to (V+ + 0.3V)
All Other Pins to GND (Note 1)	(V- - 0.3V) to (V+ + 0.3V)
Continuous Current (COM ₋ , NO ₋ , NC ₋)	±100mA
Peak Current (COM ₋ , NO ₋ , NC ₋) (pulsed at 1ms, 10% duty cycle)	±300mA
Continuous Power Dissipation (T _A = +70°C)	
Narrow SO (derate 8.70mW/°C above +70°C)	696mW
Plastic DIP (derate 10.53mW/°C above +70°C)	842mW

Operating Temperature Ranges

MAX460_C_E	0°C to +70°C
MAX460_E_E	-40°C to +85°C
Storage Temperature Range	-65°C to +160°C
Lead Temperature (soldering, 10s)	+300°C
Soldering Temperature (reflow)	
PDIP lead(Pb)-free	+260°C
PDIP containing lead(Pb)	+240°C
SO lead(Pb)-free	+260°C
SO containing lead(Pb)	+240°C

Note 1: Signals on NC₋, NO₋, COM₋, or IN₋, exceeding V+ or V- will be 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—Dual Supplies

(V+ = +15V, V- = -15V, V_L = +5V, V_{IN_H} = +2.4V, V_{IN_L} = +0.8V, T_A = T_{MIN} to T_{MAX}, unless otherwise noted. Typical values are at T_A = +25°C.) (Note 2)

PARAMETER	SYMBOL	CONDITIONS	MIN	TYP	MAX	UNITS	
ANALOG SWITCH							
Input Voltage Range (Note 3)	V _{COM₋} , V _{NO₋} , V _{NC₋}		V-		V+	V	
COM ₋ to NO ₋ , COM ₋ to NC ₋ On-Resistance	R _{ON}	I _{COM₋} = 10mA, V _{NO₋} or V _{NC₋} = ±10V		1.6	2.5	Ω	
		T _A = T _{MIN} to T _{MAX}			3		
COM ₋ to NO ₋ , COM ₋ to NC ₋ On-Resistance Match Between Channels (Note 4)	ΔR _{ON}	I _{COM₋} = 10mA, V _{NO₋} or V _{NC₋} = -5V, 0, 5V		0.05	0.4	Ω	
		T _A = T _{MIN} to T _{MAX}			0.5		
COM ₋ to NO ₋ , COM ₋ to NC ₋ On-Resistance Flatness (Note 5)	R _{FLAT(ON)}	I _{COM₋} = 10mA, V _{NO₋} or V _{NC₋} = ±10V		0.1	0.4	Ω	
		T _A = T _{MIN} to T _{MAX}			0.5		
Off-Leakage Current (NO ₋ or NC ₋) (Note 6)	I _{NO₋} , I _{NC₋}	V _{COM₋} = ±10V, V _{NO₋} or V _{NC₋} = ±10V		-0.5	0.01	0.5	nA
		T _A = T _{MIN} to T _{MAX}		-2.5		2.5	
COM Off-Leakage Current (Note 6)	I _{COM₋(OFF)}	V _{COM₋} = ±10V, V _{NO₋} or V _{NC₋} = ±10V		-0.5	0.01	0.5	nA
		T _A = T _{MIN} to T _{MAX}		-2.5		2.5	
COM On-Leakage Current (Note 6)	I _{COM₋(ON)}	V _{COM₋} = ±10V, V _{NO₋} or V _{NC₋} = ±10V, or unconnected		-1	0.02	1	nA
		T _A = T _{MIN} to T _{MAX}		-10		10	
LOGIC INPUT							
Input Current with Input Voltage High	I _{IN_H}	IN ₋ = 2.4V, all others = 0.8V	-0.500	0.001	0.500	μA	
Input Current with Input Voltage Low	I _{IN_L}	IN ₋ = 0.8V, all others = 2.4V	-0.500	0.001	0.500	μA	
Logic Input High Voltage	V _{IN_H}		2.4	1.7		V	
Logic Input Low Voltage	V _{IN_L}			1.7	0.8	V	

2.5Ω、デュアル、SPST、 CMOSアナログスイッチ

MAX4607/MAX4608/MAX4609

ELECTRICAL CHARACTERISTICS—Dual Supplies (continued)

(V+ = +15V, V- = -15V, VL = +5V, VIN_H = +2.4V, VIN_L = +0.8V, TA = TMIN to TMAX, unless otherwise noted. Typical values are at TA = +25°C.) (Note 2)

PARAMETER	SYMBOL	CONDITIONS	MIN	TYP	MAX	UNITS	
POWER SUPPLY							
Power-Supply Range			±4.5		±20.0	V	
Positive Supply Current	I+	VIN = 0 or 5V	TA = +25°C	-0.5	0.001	0.5	μA
			TA = TMIN to TMAX	5		5	
Negative Supply Current	I-	VIN = 0 or 5V	TA = +25°C	-0.5	0.001	0.5	μA
			TA = TMIN to TMAX	5		5	
Logic Supply Current	IL	VIN = 0 or 5V	TA = +25°C	-0.5	0.001	0.5	μA
			TA = TMIN to TMAX	5		5	
Ground Current	IGND	VIN = 0 or 5V	TA = +25°C	-0.5	0.001	0.5	μA
			TA = TMIN to TMAX	5		5	
SWITCH DYNAMIC CHARACTERISTICS							
Turn-On Time	tON	VCOM_ = ±10V, Figure 2, TA = +25°C		110		ns	
Turn-Off Time	tOFF	VCOM_ = ±10V, Figure 2, TA = +25°C		150		ns	
Charge Injection	Q	CL = 1.0nF, VGEN = 0, RGEN = 0, Figure 3, TA = +25°C		450		pC	
Off-Isolation (Note 7)	VISO	RL = 50Ω, CL = 5pF, f = 1MHz, Figure 4, TA = +25°C		-60		dB	
Crosstalk (Note 8)	VCT	RL = 50Ω, CL = 5pF, f = 1MHz, Figure 5, TA = +25°C		-66		dB	
NC_ or NO_ Capacitance	COFF	f = 1MHz, Figure 6, TA = +25°C		65		pF	
COM_ Off-Capacitance	CCOM	f = 1MHz, Figure 6, TA = +25°C		65		pF	
On-Capacitance	CCOM	f = 1MHz, Figure 7, TA = +25°C		290		pF	

2.5Ω、デュアル、SPST、 CMOSアナログスイッチ

MAX4607/MAX4608/MAX4609

ELECTRICAL CHARACTERISTICS—Single Supply

(V+ = +12V, V- = 0, VL = +5V, VIN_H = +2.4V, VIN_L = +0.8V, TA = TMIN to TMAX, unless otherwise noted. Typical values are at TA = +25°C.) (Note 2)

PARAMETER	SYMBOL	CONDITIONS	MIN	TYP	MAX	UNITS	
ANALOG SWITCH							
Input Voltage Range (Note 3)	VCOM_, VNO_, VNC_		GND		V+	V	
COM_ to NO_, COM_ to NC_ On-Resistance	RON	ICOM_ = 10mA, VNO_ or VNC_ = 10V	TA = +25°C	3	6	Ω	
			TA = TMIN to TMAX		7		
COM_ to NO_, COM_ to NC_ On-Resistance Match Between Channels (Note 4)	ΔRON	ICOM_ = 10mA, VNO_ or VNC_ = 10V	TA = +25°C	0.05	0.4	Ω	
			TA = TMIN to TMAX		0.5		
COM_ to NO_, COM_ to NC_ On-Resistance Flatness (Note 5)	RFLAT(ON)	ICOM_ = 10mA, VNO_ or VNC_ = 3V, 6V, 0V	TA = +25°C	0.05	1.1	Ω	
			TA = TMIN to TMAX		1.2		
Off-Leakage Current (NO_ or NC_) (Notes 6, 9)	I _{NO_} I _{NC_}	VCOM_ = 1V, 10V, VNO_ or VNC_ = 1V, 10V	TA = +25°C	-0.5	0.01	0.5	nA
			TA = TMIN to TMAX	-2.5		2.5	
COM Off-Leakage Current (Notes 6, 9)	ICOM_(OFF)	VCOM_ = 10V, 1V VNO_ or VNC_ = 1V, 10V	TA = +25°C	-0.5	0.01	0.5	nA
			TA = TMIN to TMAX	-2.5		2.5	
COM On-Leakage Current (Notes 6, 9)	ICOM_(ON)	VCOM_ = 1V, 10V, VNO_ or VNC_ = 1V, 10V, or unconnected	TA = +25°C	-1	0.01	1	nA
			TA = TMIN to TMAX	-10		10	
LOGIC INPUT							
Input Current with Input Voltage High	IIN_H	IN_ = 2.4V, all others = 0.8V		-0.500	0.001	0.500	μA
Input Current with Input Voltage Low	IIN_L	IN_ = 0.8V, all others = 2.4V		-0.500	0.001	0.500	μA
Logic Input High Voltage	VIN_H			2.4	1.7		V
Logic Input Low Voltage	VIN_L				1.7	0.8	V

2.5Ω、デュアル、SPST、 CMOSアナログスイッチ

MAX4607/MAX4608/MAX4609

ELECTRICAL CHARACTERISTICS—Single Supply (continued)

(V+ = +12V, V- = 0, VL = +5V, VIN_H = +2.4V, VIN_L = +0.8V, TA = TMIN to TMAX, unless otherwise noted. Typical values are at TA = +25°C.) (Note 2)

PARAMETER	SYMBOL	CONDITIONS	MIN	TYP	MAX	UNITS	
POWER SUPPLY							
Power-Supply Range			+4.5		+36.0	V	
Positive Supply Current	I+	VIN = 0 or 5V	TA = +25°C	-0.5	0.001	0.5	μA
			TA = TMIN to TMAX	5		5	
Logic Supply Current	IL	VIN = 0 or 5V	TA = +25°C	-0.5	0.001	0.5	μA
			TA = TMIN to TMAX	5		5	
Ground Current	IGND	VIN = 0 or 5V	TA = +25°C	-0.5	0.001	0.5	μA
			TA = TMIN to TMAX	5		5	
SWITCH DYNAMIC CHARACTERISTICS							
Turn-On Time	tON	VCOM_ = 10V, Figure 2, TA = +25°C		110		ns	
Turn-Off Time	tOFF	VCOM_ = 10V, Figure 2, TA = +25°C		130		ns	
Charge Injection	Q	CL = 1.0nF, VGEN = 0, RGEN = 0, Figure 3, TA = +25°C		50		pC	
Crosstalk (Note 8)	VCT	RL = 50Ω, CL = 5pF, f = 1MHz, Figure 5, TA = +25°C		66		dB	
NC or NO Capacitance	C(OFF)	f = 1MHz, Figure 6, TA = +25°C		105		pF	
COM Off-Capacitance	C(COM)	f = 1MHz, Figure 6, TA = +25°C		105		pF	
On-Capacitance	C(COM)	f = 1MHz, Figure 7, TA = +25°C		185		pF	

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: Guaranteed by design.

Note 4: $\Delta R_{ON} = R_{ON(MAX)} - R_{ON(MIN)}$

Note 5: Flatness is defined as the difference between the maximum and minimum value of on-resistance as measured over the specified analog signal range.

Note 6: Leakage parameters are 100% tested at maximum-rated hot temperature and guaranteed by correlation at +25°C.

Note 7: Off-isolation = $20\log_{10} [V_{COM} / (V_{NC} \text{ or } V_{NO})]$, VCOM = output, VNC or VNO = input to off switch.

Note 8: Between any two switches.

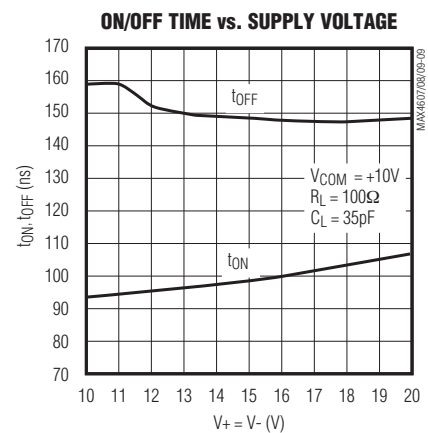
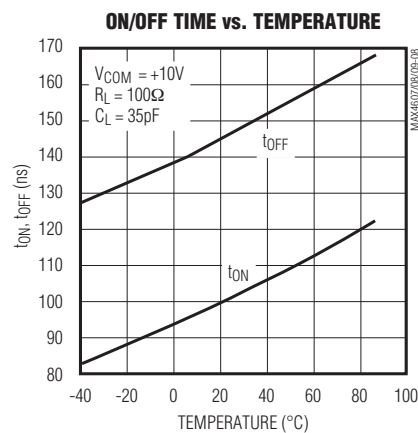
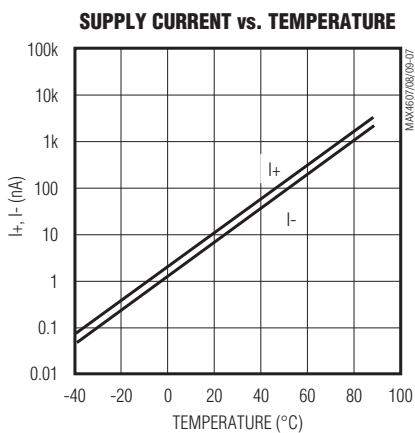
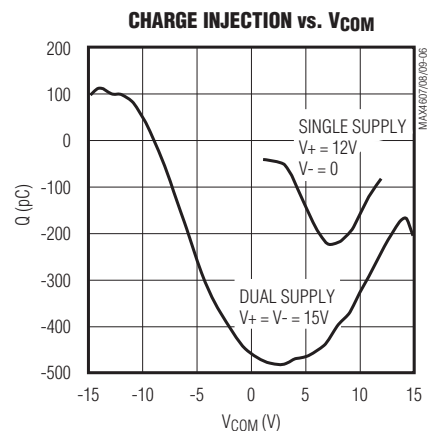
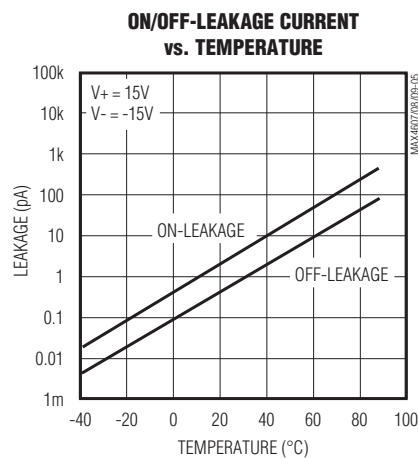
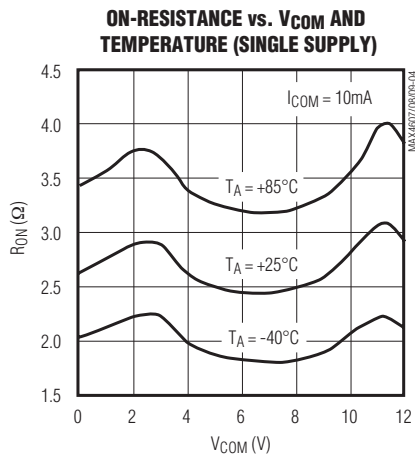
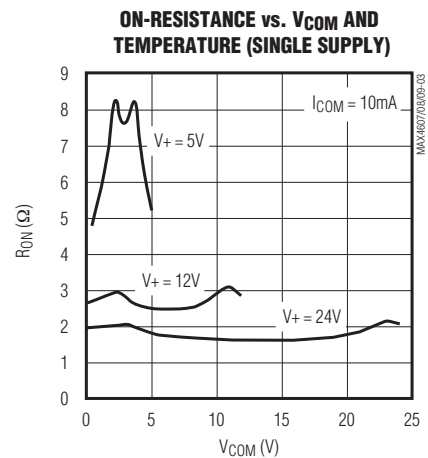
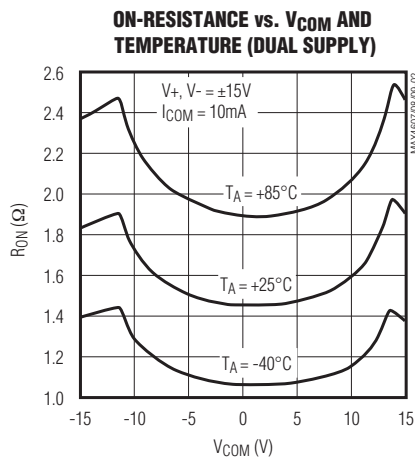
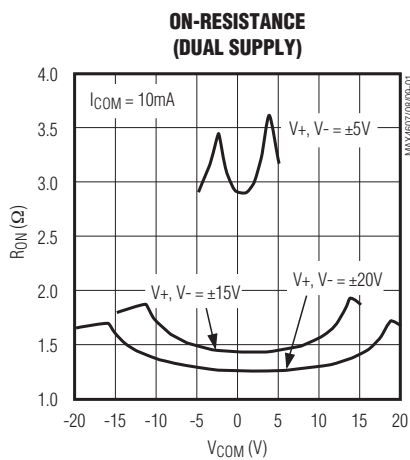
Note 9: Leakage testing at single supply is guaranteed by testing with dual supplies.

2.5Ω、デュアル、SPST、 CMOSアナログスイッチ

MAX4607/MAX4608/MAX4609

標準動作特性

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

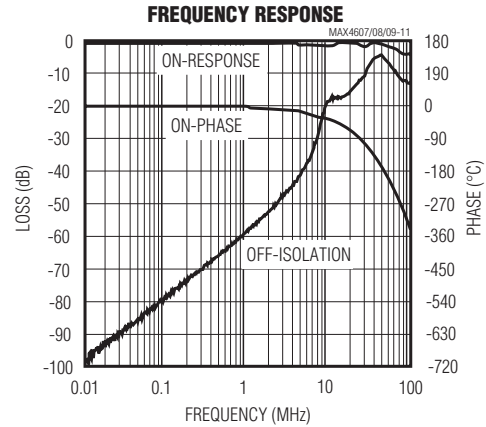
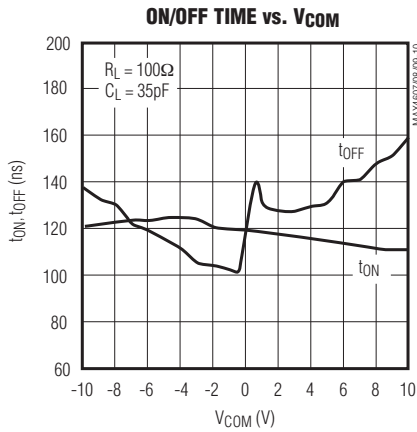


2.5Ω、デュアル、SPST、 CMOSアナログスイッチ

MAX4607/MAX4608/MAX4609

標準動作特性(続き)

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



端子説明

端子			名称	機能
MAX4607	MAX4608	MAX4609		
2, 7	2, 7	2, 7	IN2, IN2	ロジック制御デジタル入力
14, 11	14, 11	14, 11	COM1, COM2	アナログスイッチ、コモン端子
16, 9	—	—	NC1, NC2	アナログスイッチ、ノーマリクローズ端子
—	16, 9	—	NO1, NO2	アナログスイッチ、ノーマリオープン端子
—	—	9	NC1	アナログスイッチ、ノーマリクローズ端子
—	—	16	NO1	アナログスイッチ、ノーマリオープン端子
4	4	4	V-	負のアナログ電源電圧入力。単一電源動作の場合は、DGNDに接続してください。
5	5	5	GND	グラウンド
1, 3, 6, 8, 10, 15	1, 3, 6, 8, 10, 15	1, 3, 6, 8, 10, 15	N.C.	接続なし。内部で接続されていません。オン/オフアイソレーションを改善するため、ローインピーダンスとしてGNDに接続してください。
12	12	12	V _L	ロジック電源入力
13	13	13	V+	正のアナログ電源入力

2.5Ω、デュアル、SPST、CMOSアナログスイッチ

アプリケーション情報

過電圧保護

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。記載された定格を超え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。常にV+を最初にオンにして、次にV-、その後、ロジック入力、NO、またはCOMという順にしてください。電源シーケンスが不可能である場合は、過電圧保護のために2つの小信号ダイオード(D1、D2)を電源端子と直列に追加してください(図1)。ダイオードの追加によってアナログ信号範囲はV+から下に1ダイオード降下分およびV-から上に1ダイオード降下分へと減少しますが、デバイスの低スイッチ抵抗および低漏れ電流の特性には影響しません。デバイスの動作には変化はなく、V+とV-の間の差が44Vを超えないようにしてください。単一電源使用時には、これらの保護ダイオードは推奨されません。

高周波数でのオフアイソレーション

N.C.端子をGNDに接続した状態で、これらの製品の高周波数オン応答はDCから100MHz以上まで伸びており、損失は-2dB (typ)です。しかし、オフ状態のスイッチはコンデンサに似た挙動を示すため、周波数の増大とともにオフアイソレーションが低下します(300MHz以上では、実際にオフ状態でオン状態より多くの信号がスイッチを通過します)。この作用は、ソースおよび負荷インピーダンスが高いほど顕著です。

5MHzから上では回路基板のレイアウトが非常に重要になり、回路と独立した形でスイッチの応答特性を示すことは困難になります。「標準動作特性」に示すグラフは、「平均的」と思われる(すなわち、アイソレーションを意識した設計ではあるが、ストリップラインまたはその他の特別なRF回路手法を使用していない)回路基板にBNCコネクタで接続された50Ωのソースおよび負荷を使用して測定したものです。5MHzを超える重要なアプリケーションの場合は、最大160MHzまで完全に特性が保証されているMAX440、MAX441、およびMAX442を使用してください。

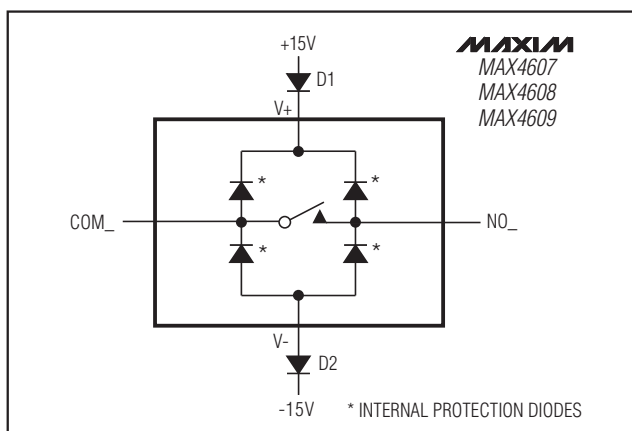


図1. 外付けブロッキングダイオードを使用した過電圧保護

テスト回路/タイミング図

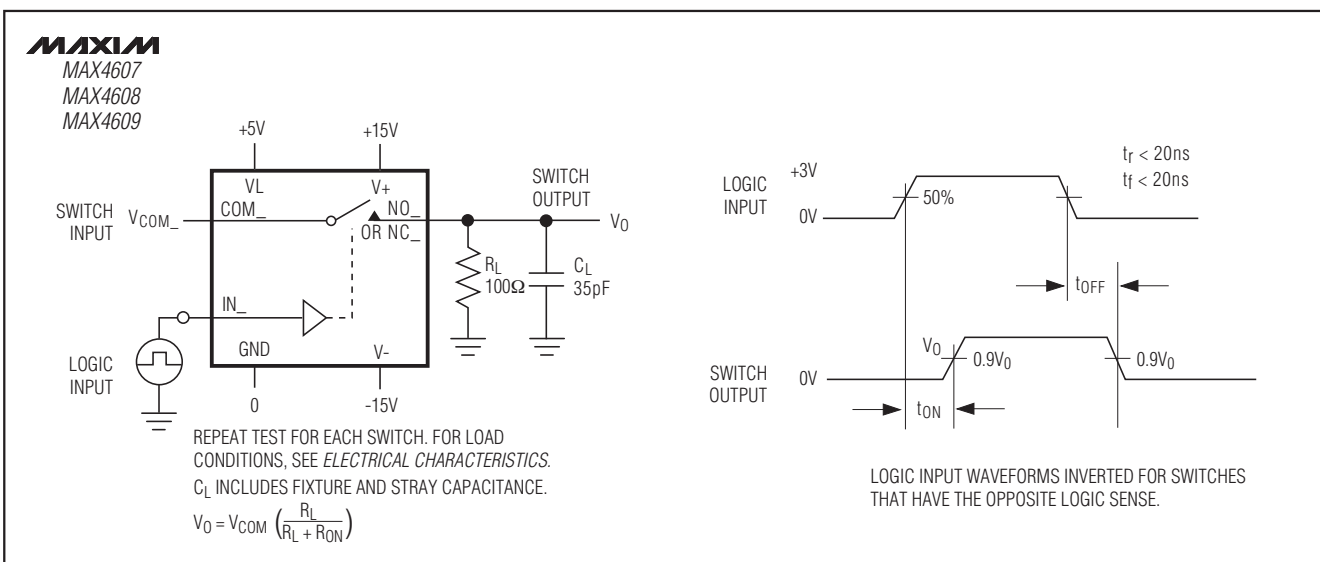


図2. スwitching時間テスト回路

2.5Ω、デュアル、SPST、 CMOSアナログスイッチ

MAX4607/MAX4608/MAX4609

テスト回路/タイミング図(続き)

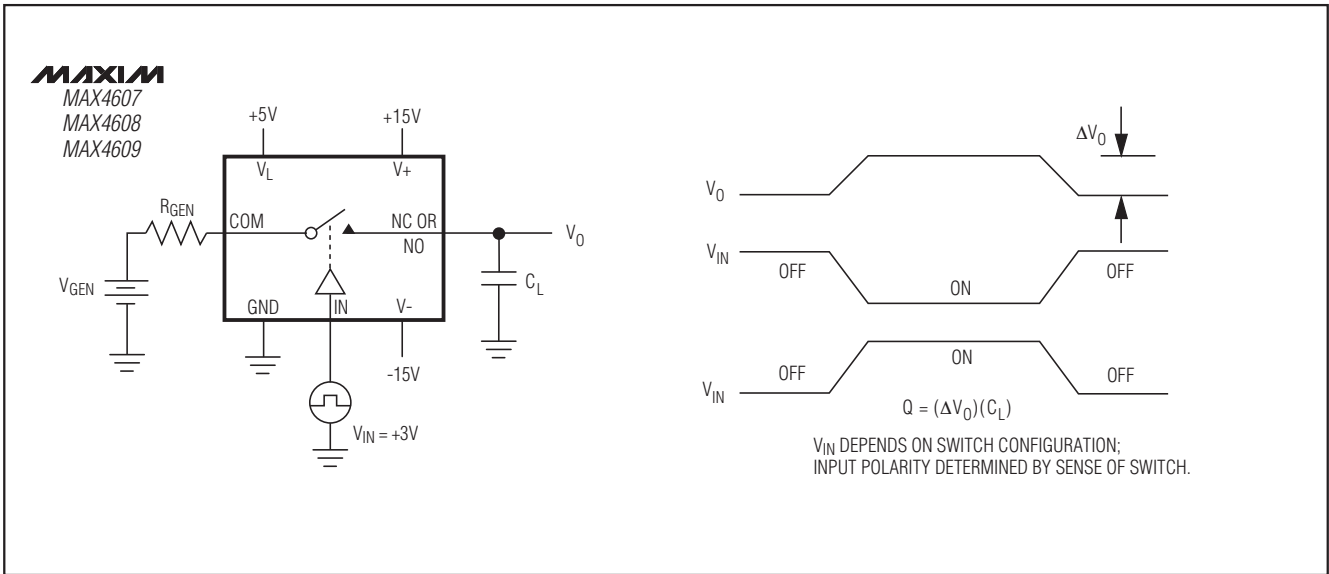


図3. チャージインJECTIONテスト回路

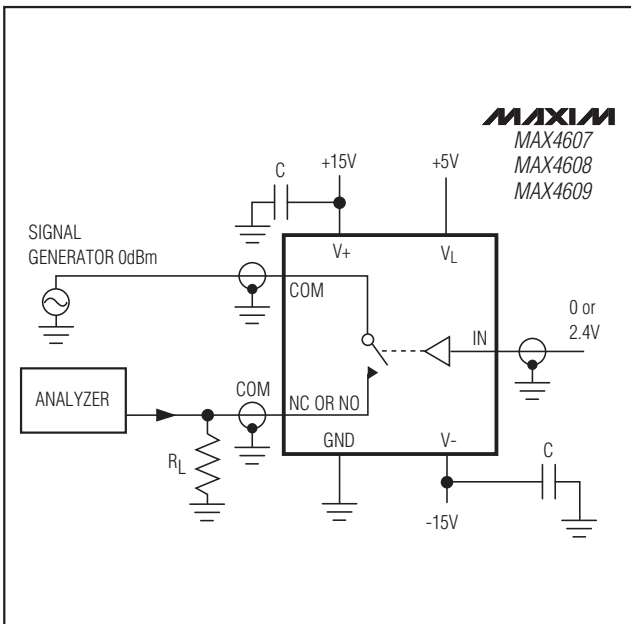


図4. オフアイソレーションテスト回路

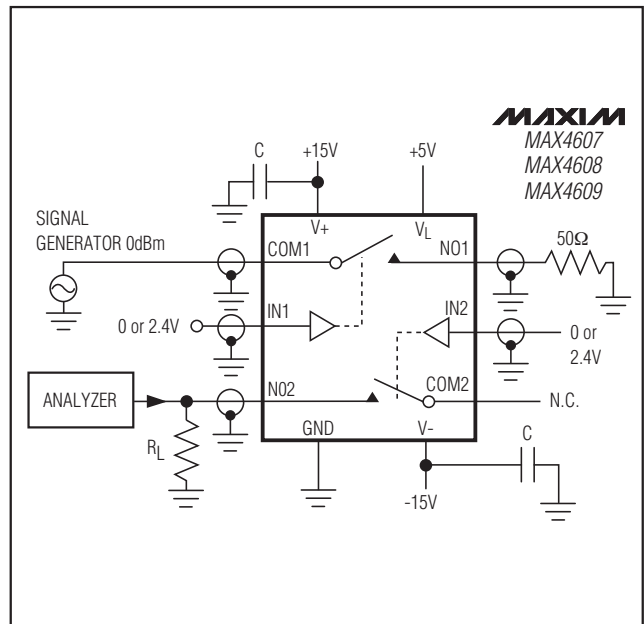


図5. クロストークテスト回路

2.5Ω、デュアル、SPST、 CMOSアナログスイッチ

MAX4607/MAX4608/MAX4609

テスト回路/タイミング図(続き)

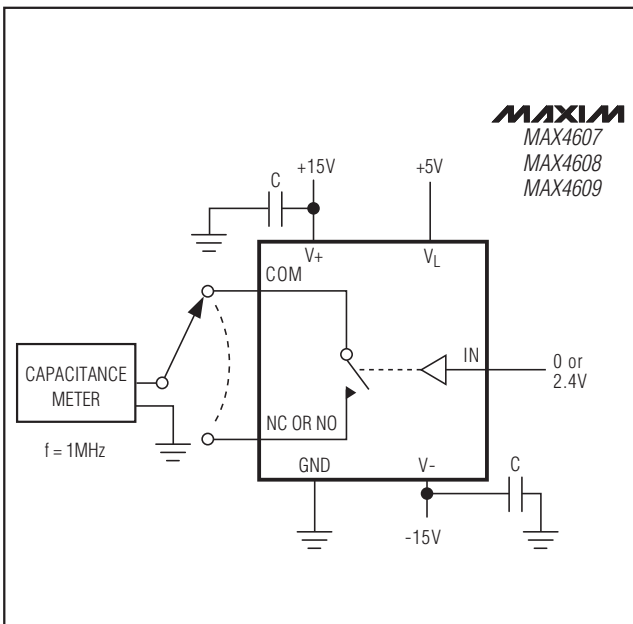


図6. スイッチオフ容量テスト回路

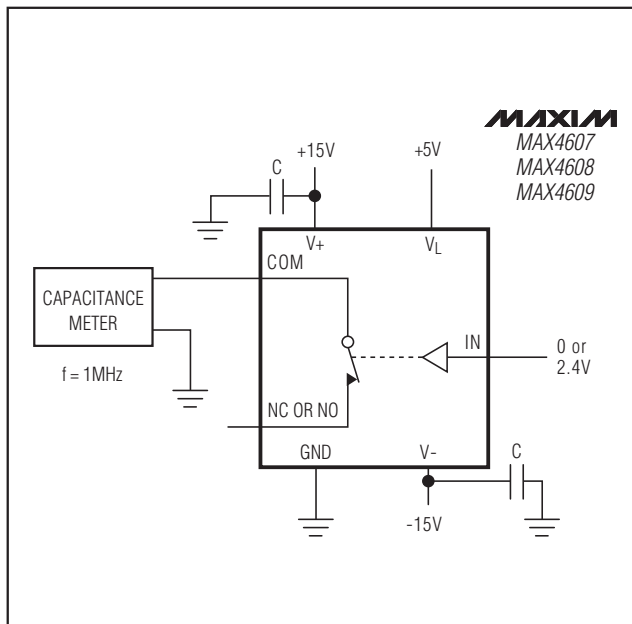


図7. スイッチオン容量テスト回路

型番(続き)

PART	TEMP. RANGE	PIN-PACKAGE
MAX4608CSE	0°C to +70°C	16 Narrow SO
MAX4608CPE	0°C to +70°C	16 Plastic DIP
MAX4608ESE	-40°C to +85°C	16 Narrow SO
MAX4608EPE	-40°C to +85°C	16 Plastic DIP
MAX4609CSE	0°C to +70°C	16 Narrow SO
MAX4609CPE	0°C to +70°C	16 Plastic DIP
MAX4609ESE	-40°C to +85°C	16 Narrow SO
MAX4609EPE	-40°C to +85°C	16 Plastic DIP

チップ情報

TRANSISTOR COUNT: 100

パッケージ

最新のパッケージ図面情報およびランドパターンは、japan.maxim-ic.com/packagesを参照してください。なお、パッケージコードに含まれる「+」、「#」、または「-」はRoHS対応状況を表したものでしかありません。パッケージ図面はパッケージそのものに関するものでRoHS対応状況とは関係がなく、図面によってパッケージコードが異なる点がある点に注意してください。

パッケージタイプ	パッケージコード	ドキュメントNo.
16 PDIP	P16+4	21-0043
16 SO	S16+8	21-0041

2.5Ω、デュアル、SPST、 CMOSアナログスイッチ

MAX4607/MAX4608/MAX4609

改訂履歴

版数	改訂日	説明	改訂ページ
2	3/10	[Electrical Characteristics—Single Supply (電気的特性—単一電源)]の表で、COM_ to NO_、COM_ to NC_ On-Resistance Flatness (COM_-NO_間、COM_-NC_間のオン抵抗平坦性)パラメータの最大値を更新	4

マキシム・ジャパン株式会社 〒141-0032 東京都品川区大崎1-6-4 大崎ニューシティ 4号館 20F TEL: 03-6893-6600

Maximは完全にMaxim製品に組み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。Maxim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 _____ 11