

5、クワッド、SPST、CMOSアナログスイッチ

概要

MAX4604/MAX4605/MAX4606クワッドアナログスイッチは、5 (最大値)のオン抵抗を特長としています。各内蔵スイッチ間のオン抵抗マッチングは0.5 (最大値)で、オン抵抗平坦性は規定の信号範囲内で同様に0.5 (最大値)に維持されています。各スイッチはレイルトゥレイル®アナログ信号を扱うことができます。オフリーク電流は+85 °C時で僅か2.5nA(最大値)です。これらのアナログスイッチは低歪みアプリケーションに最適で、自動テスト装置あるいは電流スイッチング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優れた代替製品として使用できます。この各スイッチは低電力で、回路基板の占有スペースも小さく、しかも機械部品のリレーよりも高い信頼性が保証されています。

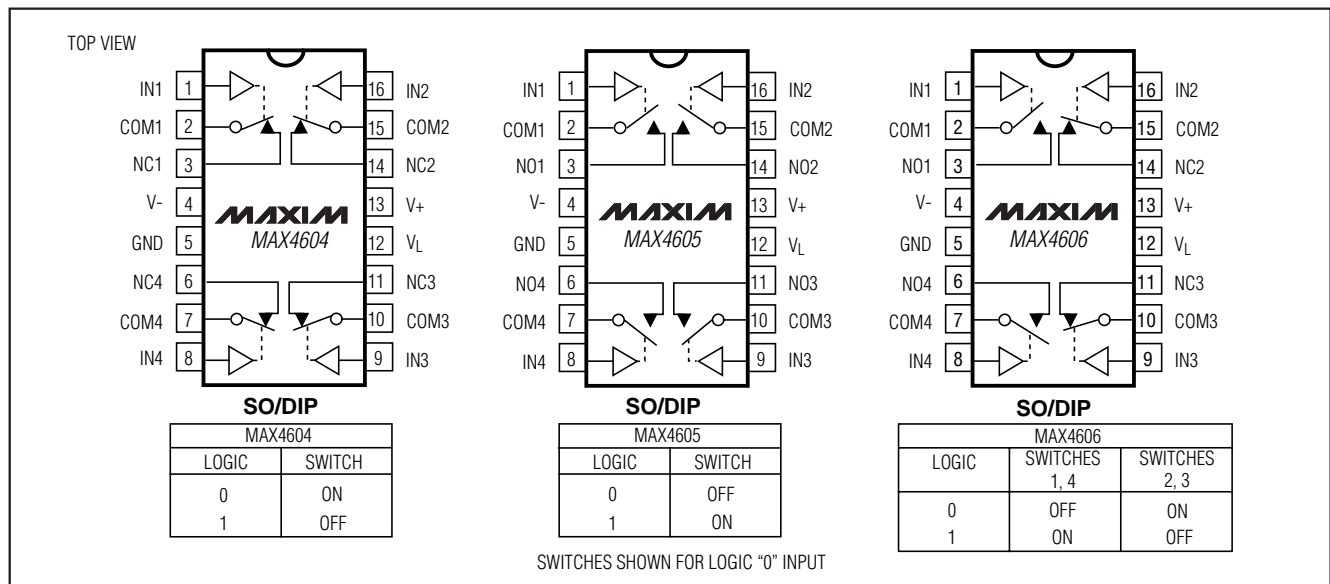
MAX4604には4個のノーマリクローズ(NC)スイッチ、MAX4605には4個のノーマリオープン(NO)スイッチ、そしてMAX4606にはNCスイッチとNOスイッチが2個ずつ備わっています。

これらのスイッチは+4.5Vから+36Vまでの電圧範囲の単一電源、あるいは±4.5Vから±20Vまでの電圧範囲のデュアル電源で動作します。全てのデジタル入力には、±15Vデュアル電源又は+12V単一電源動作時にTTL/CMOSロジックとのコンパチビリティを保証する+0.8V及び+2.4Vのロジックスレッシュホールドが設定されています。

アプリケーション

リードリレーの置換え PBX、PABXシステム
 テスト装置 オーディオ信号の分配
 通信システム 航空電子機器

ピン配置/ファンクションダイアグラム/真理値表



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

- ◆ 低オン抵抗：5 (max)
- ◆ チャネル間オン抵抗マッチング：0.5 (max)
- ◆ 規定の信号範囲内で R_{ON} 平坦性：0.5 (max)
- ◆ レイルトゥレイル信号処理
- ◆ 3015.7法に準拠して2000V以上のESD保護を保証
- ◆ 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
MAX4604CSE	0°C to +70°C	16 Narrow SO
MAX4604CPE	0°C to +70°C	16 Plastic DIP
MAX4604ESE	-40°C to +85°C	16 Narrow SO
MAX4604EPE	-40°C to +85°C	16 Plastic DIP

Ordering Information continued at end of data sheet.

5、クワッド、SPST、CMOSアナログスイッチ

MAX4604/MAX4605/MAX4606

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.....	(DGND - 0.3V) to (V+ + 0.3V)
All Other Pins to DGND (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)	
16-pin Narrow SO (derate 8.70mW/°C above +70°C) ...	696mW
16-pin 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, 10sec)	+300°C

Note 1: Signals on NC₋, NO₋, COM₋, or IN₋ exceeding V+ or V- 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—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.)

PARAMETER	SYMBOL	CONDITIONS	MIN	TYP (Note 2)	MAX	UNITS	
ANALOG SWITCH							
Input Voltage Range (Note 3)	V _{COM₋} , V _{NO₋} , V _{NC₋}		V-		V+	V	
COM ₋ to NO ₋ or NC ₋ On-Resistance	R _{ON}	I _{COM₋} = 10mA, V _{NO₋} or V _{NC₋} = ±10V	T _A = +25°C	3	4	Ω	
			T _A = T _{MIN} to T _{MAX}		5		
COM ₋ to NO ₋ or NC ₋ On-Resistance Match Between Channels (Note 4)	ΔR _{ON}	I _{COM₋} = 10mA, V _{NO₋} or V _{NC₋} = ±10V	T _A = +25°C	0.2	0.5	Ω	
			T _A = T _{MIN} to T _{MAX}		0.7		
COM ₋ to NO ₋ or NC ₋ On-Resistance Flatness (Note 5)	R _{FLAT(ON)}	I _{COM₋} = 10mA; V _{NO₋} or V _{NC₋} = -5V, 0, 5V	T _A = +25°C	0.2	0.5	Ω	
			T _A = T _{MIN} to T _{MAX}		0.6		
Off-Leakage Current (NO ₋ or NC ₋) (Note 6)	I _{NO₋} , I _{NC₋}	V _{COM₋} = ±10V, V _{NO₋} or V _{NC₋} = ∓10V	T _A = +25°C	-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	T _A = +25°C	-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 floating	T _A = +25°C	-1	0.02	1	nA
			T _A = T _{MIN} to T _{MAX}	-5		5	
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

5、クワッド、SPST、CMOSアナログスイッチ

MAX4604/MAX4605/MAX4606

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 TA = +25°C.)

PARAMETER	SYMBOL	CONDITIONS		MIN	TYP	MAX	UNITS
POWER SUPPLY							
Power-Supply Range				±4.5		±20.0	V
Positive Supply Current	I+	All channels on or off, VIN = 0 or 5V	TA = +25°C	-0.5	0.001	0.5	µA
			TA = TMIN to TMAX	5		5	
Negative Supply Current	I-	All channels on or off, VIN = 0 or 5V	TA = +25°C	-0.5	0.001	0.5	µA
			TA = TMIN to TMAX	5		5	
Logic Supply Current	IL	All channels on or off, VIN = 0 or 5V	TA = +25°C	-0.5	0.001	0.5	µA
			TA = TMIN to TMAX	5		5	
Ground Current	IGND	All channels on or off, 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	Figure 2, VCOM_ = ±10V	TA = +25°C		120		ns
Turn-Off Time	tOFF	Figure 2, VCOM_ = ±10V	TA = +25°C		130		ns
Charge Injection	Q	CL = 1.0nF, VGEN = 0, RGEN = 0, Figure 3, TA = +25°C			225		pC
Off-Isolation (Note 7)	VISO	RL = 50Ω, CL = 5pF, f = 1MHz, Figure 4, TA = +25°C			-62		dB
Crosstalk (Note 8)	VCT	RL = 50Ω, CL = 5pF, f = 1MHz, Figure 5, TA = +25°C			-60		dB
NC or NO Capacitance	C(OFF)	f = 1MHz, Figure 6, TA = +25°C			34		pF
COM Off-Capacitance	C(COM)	f = 1MHz, Figure 6, TA = +25°C			34		pF
On-Capacitance	C(COM)	f = 1MHz, Figure 7, TA = +25°C			150		pF

5、クワッド、SPST、CMOSアナログスイッチ

MAX4604/MAX4605/MAX4606

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.)

PARAMETER	SYMBOL	CONDITIONS	MIN	TYP (Note 2)	MAX	UNITS	
ANALOG SWITCH							
Input Voltage Range (Note 3)	VCOM_, VNO_, VNC_		GND		V+	V	
COM_ to NO_ or NC_ On-Resistance	RON	ICOM_ = 10mA, VNO_ or VNC_ = 10V	TA = +25°C	5.5	8	Ω	
			TA = TMIN to TMAX		10		
COM_ to NO_ or NC_ On-Resistance Match Between Channels (Note 4)	ΔRON	ICOM_ = 10mA, VNO_ or VNC_ = 10V	TA = +25°C	0.05	0.5	Ω	
			TA = TMIN to TMAX		0.7		
COM_ to NO_ or NC_ On-Resistance Flatness (Note 5)	RFLAT(ON)	ICOM_ = 10mA; VNO_ or VNC_ = 3V, 6V, 9V	TA = +25°C	0.25	0.6	Ω	
			TA = TMIN to TMAX		0.8		
Off-Leakage Current (NO_ or NC_) (Notes 6, 9)	INO_, INC_	VCOM_ = 1V, 10V; VNO_ or VNC_ = 10V, 1V	TA = +25°C	-0.5	0.01	nA	
			TA = TMIN to TMAX	-2.5	2.5		
COM_ Off-Leakage Current (Notes 6, 9)	ICOM_(OFF)	VCOM_ = 1V, 10V; VNO_ or VNC_ = 10V	TA = +25°C	-0.5	0.01	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 floating	TA = +25°C	-1	0.02	nA	
			TA = TMIN to TMAX	-5	5		
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	
POWER SUPPLY							
Power-Supply Range			4.5		36.0	V	
Positive Supply Current	I+	All channels on or off, VIN = 0 or 5V	TA = +25°C	-0.5	0.001	0.5	μA
			TA = TMIN to TMAX	5		5	
Logic Supply Current	IL	All channels on or off, 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	

5 、クワッド、SPST、CMOSアナログスイッチ

MAX4604/MAX4605/MAX4606

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.)

PARAMETER	SYMBOL	CONDITIONS	MIN	TYP (Note 2)	MAX	UNITS
SWITCH DYNAMIC CHARACTERISTICS						
Turn-On Time	tON	Figure 2, VCOM_ = 10V, V+ = 12V TA = +25°C		160	220	ns
Turn-Off Time	tOFF	Figure 2, VCOM_ = 10V, V+ = 12V TA = +25°C		120	160	ns
Charge Injection	Q	CL = 1.0nF, VGEN = 0, RGEN = 0, Figure 3, V+ = 12V, V- = 0, TA = +25°C		10		pC
Crosstalk (Note 8)	VCT	RL = 50Ω, CL = 5pF, f = 1MHz, Figure 5, TA = +25°C		-60		dB
NC_ or NO_ Capacitance	C(OFF)	f = 1MHz, Figure 6, TA = +25°C		52		pF
COM_Off-Capacitance	C(COM)	f = 1MHz, Figure 6, TA = +25°C		52		pF
On-Capacitance	C(COM)	f = 1MHz, Figure 7, TA = +25°C		100		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.

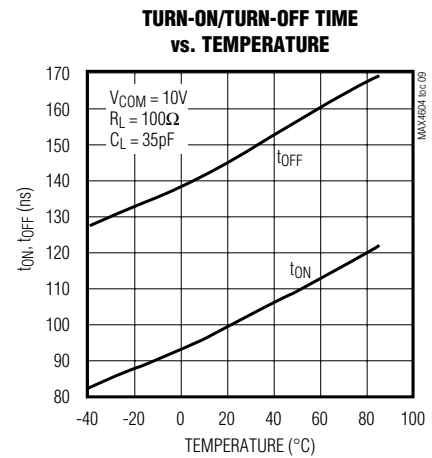
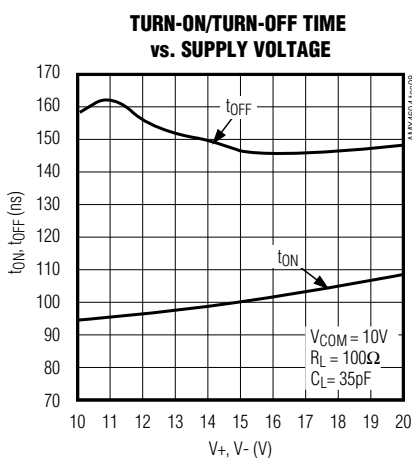
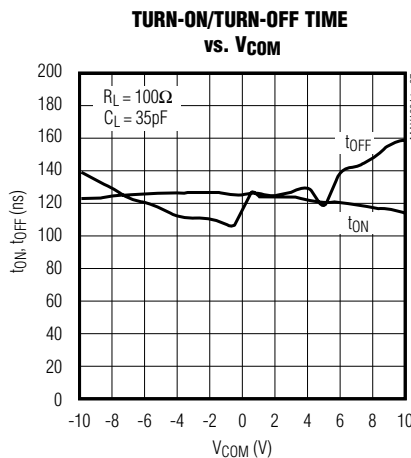
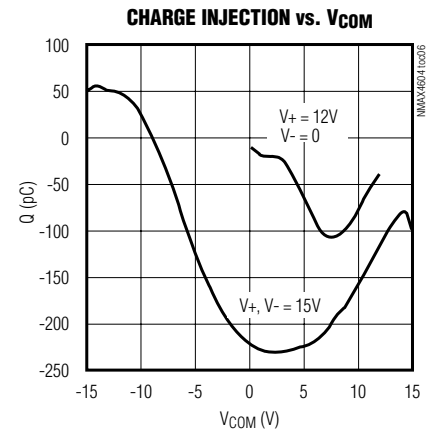
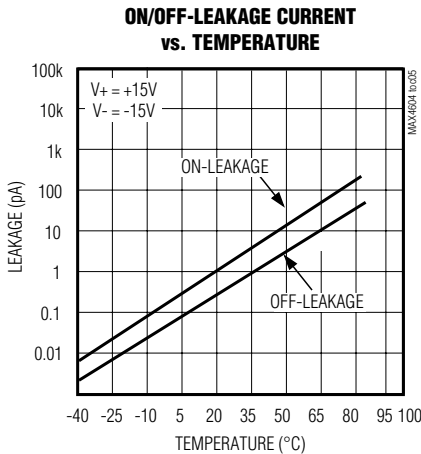
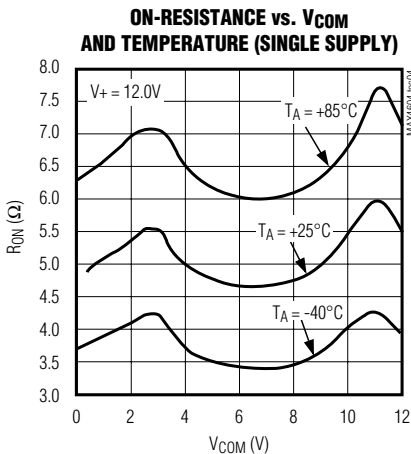
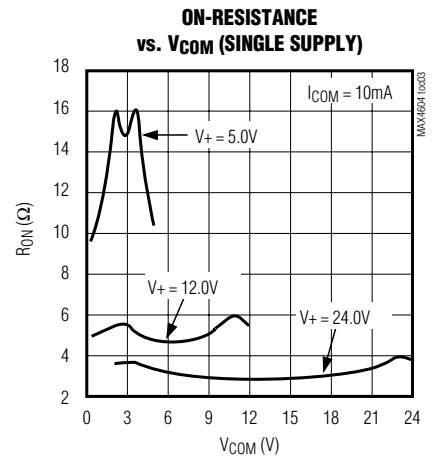
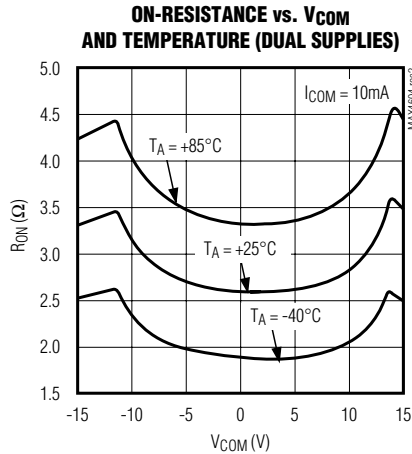
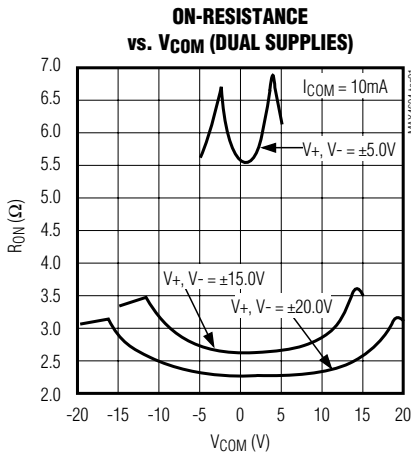
Note 9: Leakage testing at single supply is guaranteed by testing with dual supplies.

5、クワッド、SPST、CMOSアナログスイッチ

MAX4604/MAX4605/MAX4606

標準動作特性

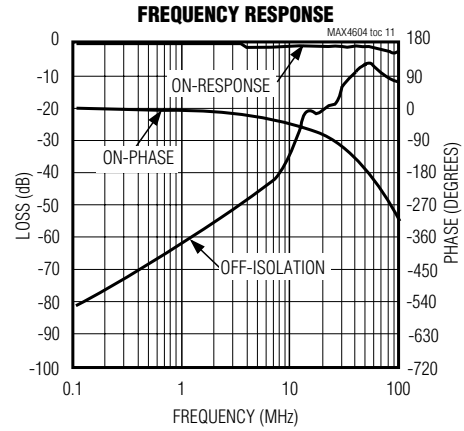
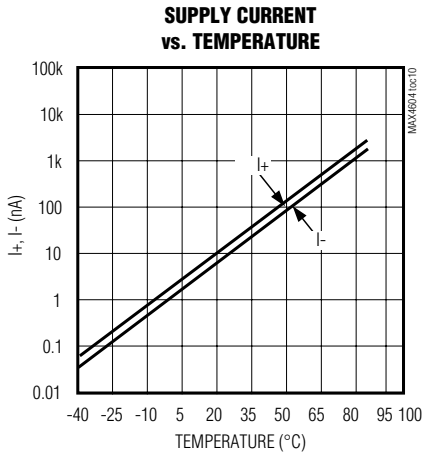
($T_A = +25^\circ\text{C}$, unless otherwise noted.)



5、クワッド、SPST、CMOSアナログスイッチ

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
MAX4604	MAX4605	MAX4606		
1, 16, 9, 8	1, 16, 9, 8	1, 16, 9, 8	IN1, IN2, IN3, IN4	ロジック制御デジタル入力
2, 15, 10, 7	2, 15, 10, 7	2, 15, 10, 7	COM1, COM2, COM3, COM4	アナログスイッチ、コモン端子
3, 14, 11, 6	-	-	NC1, NC2, NC3, NC4	アナログスイッチ、ノーマリクローズ端子
-	3, 14, 11, 6	-	NO1, NO2, NO3, NO4	アナログスイッチ、ノーマリオープン端子
-	-	3, 6	NO1, NO4	アナログスイッチ、ノーマリオープン端子
-	-	14, 11	NC2, NC3	アナログスイッチ、ノーマリクローズ端子
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にはGNDに接続。
5	5	5	GND	グラウンド
12	12	12	VL	ロジック電源入力
13	13	13	V+	正のアナログ電源入力

MAX4604/MAX4605/MAX4606

5、クワッド、SPST、CMOSアナログスイッチ

MAX4604/MAX4605/MAX4606

アプリケーション情報

過電圧保護

CMOSデバイスには全て正しい電源シーケンスの順守が推奨されています。記載されている定格値を超えるストレスをデバイスに加えると、デバイスが永久的な損傷を受ける恐れがあるので、絶対最大定格値を超えることのないように注意してください。必ず最初にV+を印加した後でV-を印加し、その後ロジック入力NO又はCOMを加えてください。このような電源シーケンスの順守が不可能な場合には、2個の小さな信号ダイオード(D1、D2)を追加して電源ピンに直列に配置し、過電圧保護を行なってください(図1)。ダイオードを追加すると、アナログ信号範囲がV+よりも1ダイオードドロップ分低く、V-よりも1ダイオードドロップ分高い範囲まで狭くなりますが、デバイスの低いスイッチ抵抗及び低リーク電流特性に悪影響が及ぶことは全くありません。デバイスの動作に変化は全くありませんが、V+とV-間の電位差が44Vを超えてはいけません。単一電源動作時に、これらの保護ダイオードを使用することは推奨できません。

高周波数時のオフアイソレーション

50 システムの場合、これらのデバイスの高周波数オン応答性はDCから100MHzを超える周波数範囲まで拡張され、そのときの標準損失レベルは-2dBです。しかしスイッチがターンオフすると、スイッチはコンデンサのような動作特性を示し、オフアイソレーションは周波数の増加に応じて減少します。(周波数が300MHzを超えると、ターンオン時よりもターンオフ時にスイッチ

はより多くの信号を実際に通過させます。)この影響は、ソース及び負荷インピーダンスが高くなると一層顕著になります。

周波数が5MHzを超えると、回路基板レイアウトが極めて重要になり、回路特性から切離してスイッチの応答特性を評価することが困難になります。「標準動作特性」のセクションに記載している各グラフは、「平均的」と判断される回路基板、即ちアイソレーションを念頭に置いて設計されていますが、ストリップライン又はその他の特殊なRF回路技術を全く利用していない回路基板のBNCコネクタに50 のソース及び負荷インピーダンスを接続した条件下で作成したものです。周波数が5MHzを超えるクリティカルなアプリケーションでは、160MHzまでの周波数に対して完全な特性評価が実施されているMAX440、MAX441及びMAX442をご利用ください。

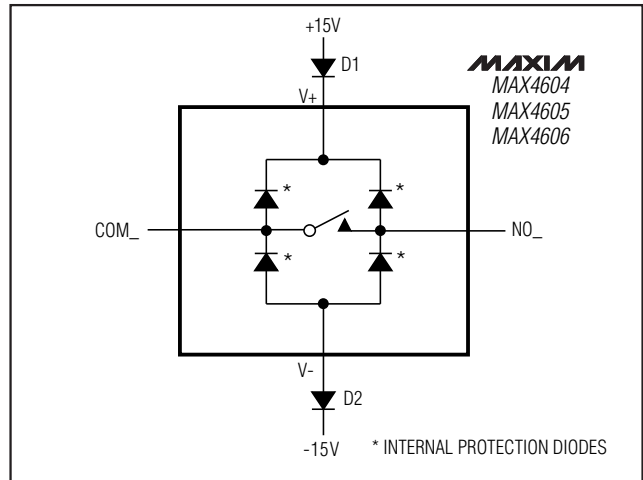


図1. 外部ブロッキングダイオードを使用した過電圧保護回路

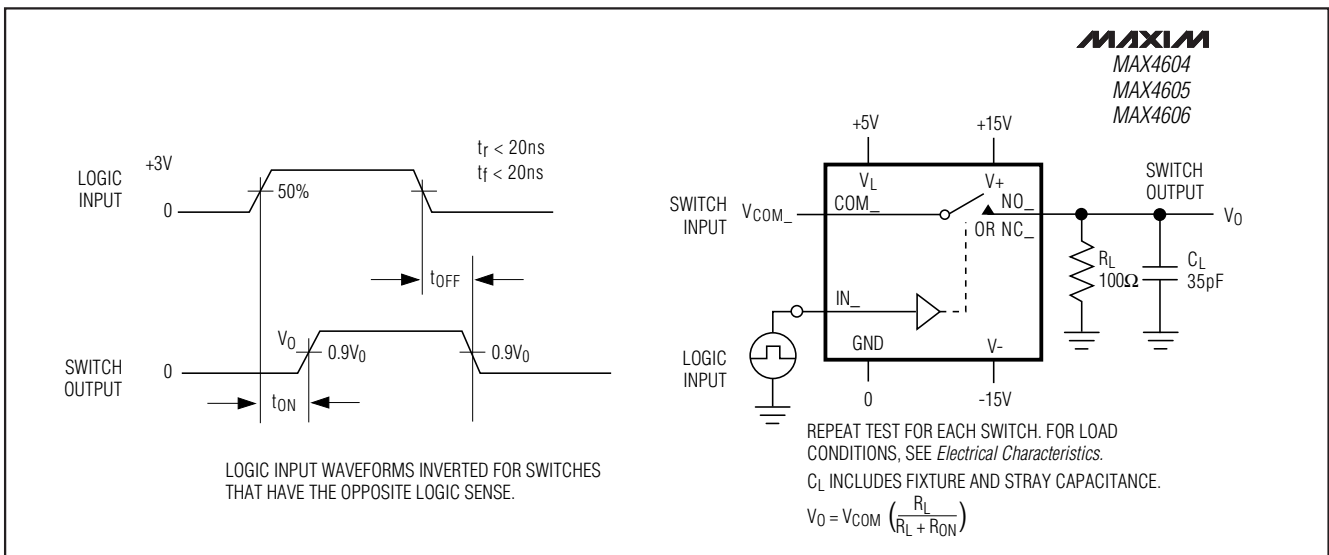


図2. スイッチング時間テスト回路

5、クワッド、SPST、CMOSアナログスイッチ

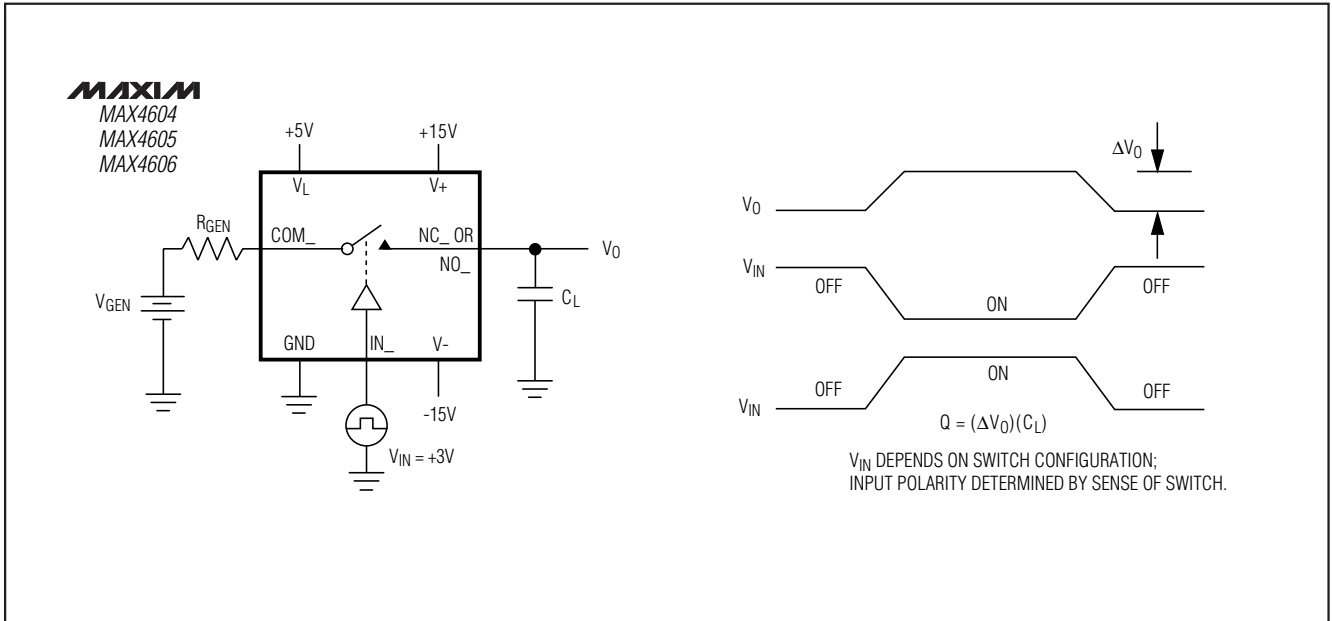


図3. チャージインジェクションテスト回路

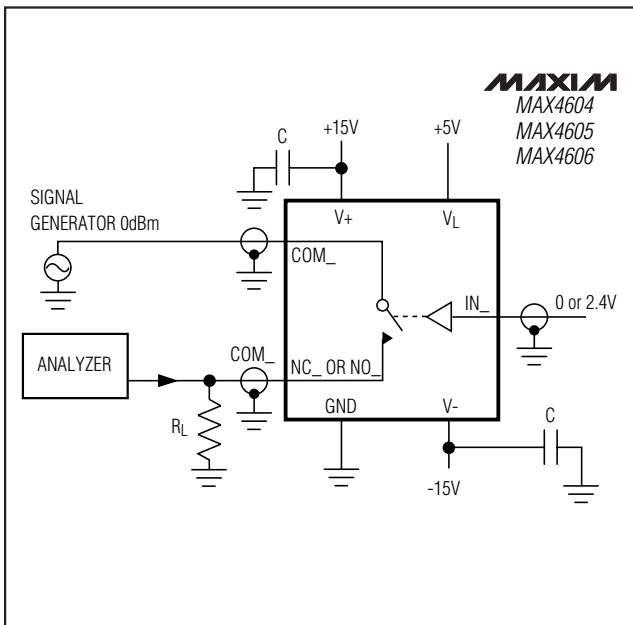


図4. オフアイソレーションテスト回路

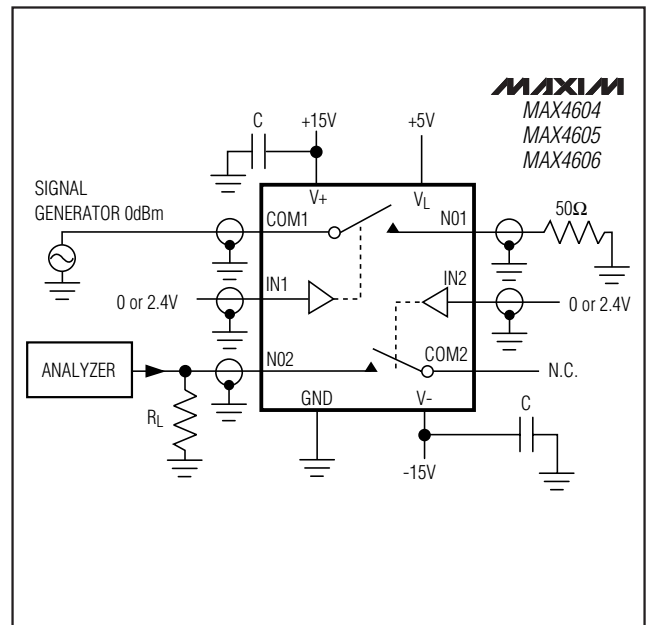


図5. クロストークテスト回路

5、クワッド、SPST、CMOSアナログスイッチ

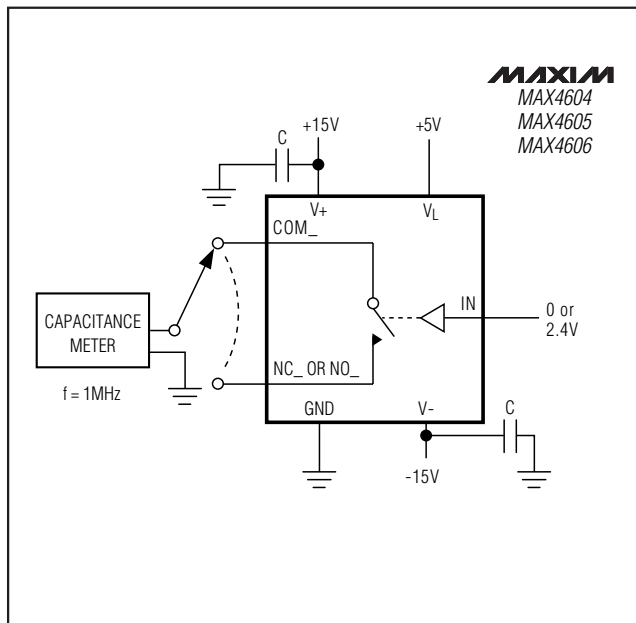


図6. スイッチオフ容量テスト回路

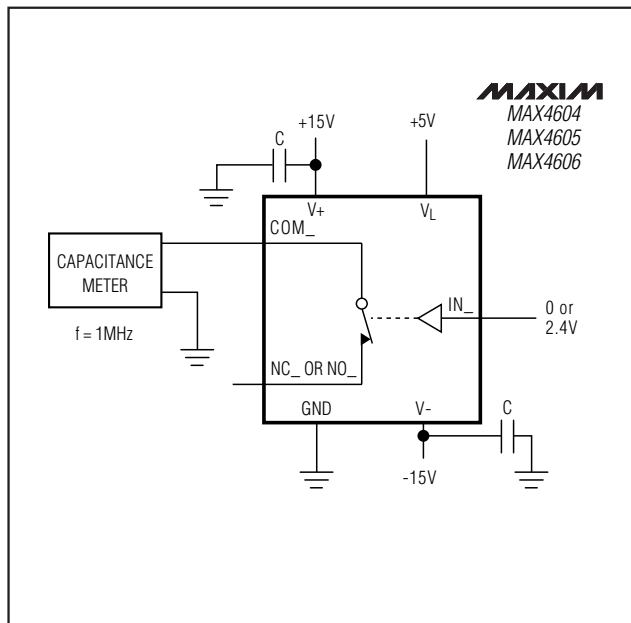


図7. スイッチオン容量テスト回路

5、クワッド、SPST、CMOSアナログスイッチ

型番(続き) _____

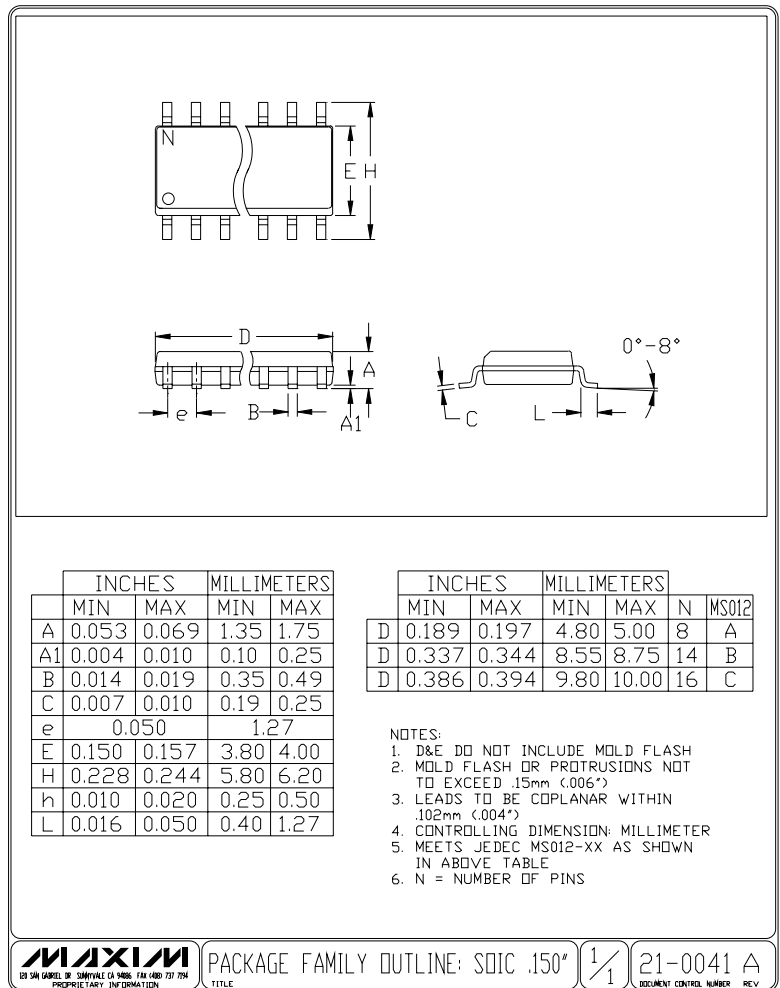
チップ情報 _____

PART	TEMP. RANGE	PIN-PACKAGE
MAX4605CSE	0°C to +70°C	16 Narrow SO
MAX4605CPE	0°C to +70°C	16 Plastic DIP
MAX4605ESE	-40°C to +85°C	16 Narrow SO
MAX4605EPE	-40°C to +85°C	16 Plastic DIP
MAX4606CSE	0°C to +70°C	16 Narrow SO
MAX4606CPE	0°C to +70°C	16 Plastic DIP
MAX4606ESE	-40°C to +85°C	16 Narrow SO
MAX4606EPE	-40°C to +85°C	16 Plastic DIP

TRANSISTOR COUNT: 100

パッケージ _____

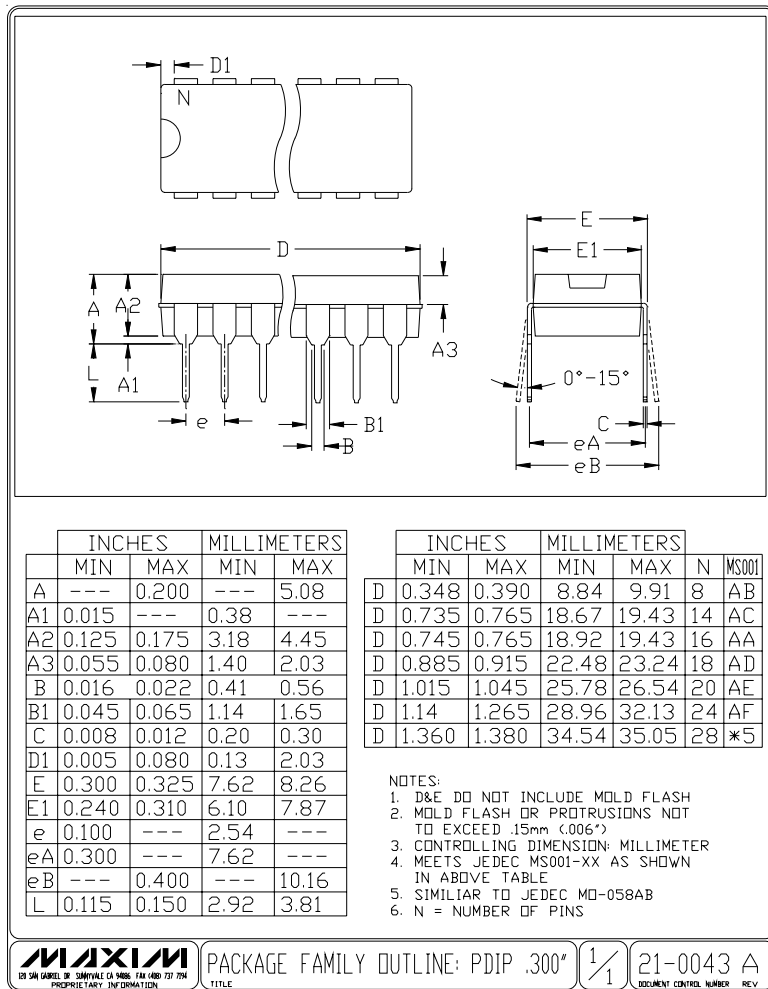
MAX4604/MAX4605/MAX4606



5、クワッド、SPST、CMOSアナログスイッチ

MAX4604/MAX4605/MAX4606

パッケージ(続き)



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。

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

© 1999 Maxim Integrated Products

MAXIM is a registered trademark of Maxim Integrated Products.