

2.5、クワッド、SPST、CMOSアナログスイッチ

概要

MAX4601/MAX4602/MAX4603は2.5 (max)の低オン抵抗クワッドアナログスイッチです。オン抵抗はスイッチ間で0.5 (max)にマッチングされており、全信号範囲にわたって平坦(0.5 max)です。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、オフリーク電流は $T_A = +85^\circ\text{C}$ で僅か2.5nA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す。機械的リレーに比べて必要な電力が小さく、ボードスペースが小さく、また信頼性が高いため、自動試験機器あるいは電流スイッチングを必要とするアプリケーションにおいて、機械的リレーよりも優れた解決法を提供します。

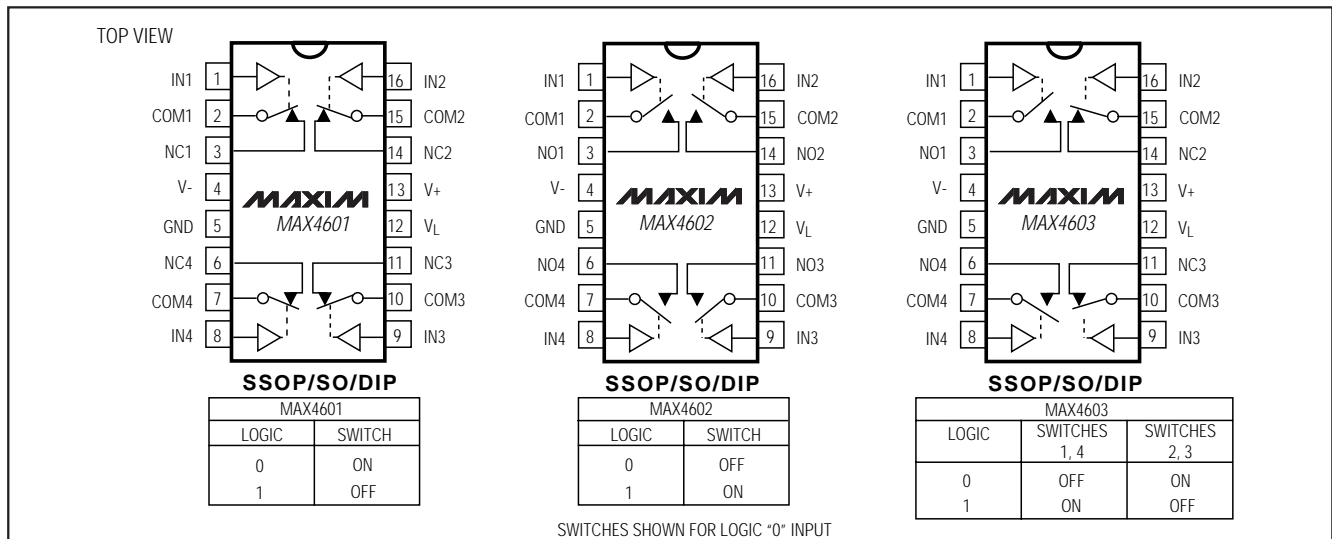
MAX4601は4つのNC(ノーマリクローズ)スイッチ、MAX4602は4つのNO(ノーマリオープン)スイッチ、及びMAX4603は2つのNC(ノーマリクローズ)及び2つのNO(ノーマリオープン)スイッチを備えています。

これらのスイッチは+4.5V~+36Vの単一電源又は $\pm 4.5\text{V} \sim \pm 20\text{V}$ のデュアル電源で動作します。 $\pm 15\text{V}$ デュアル電源又は+12V単一電源を使用した場合、いずれのデジタル入力でもロジックスレッショルドが+0.8V及び+2.4Vとなり、TTL/CMOSロジックへのコンパチビリティが保証されます。

アプリケーション

リードリレーの置き換え部品
試験装置
通信機器
PBX、PABXシステム
オーディオ信号分配
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：2.5 (max)
- ◆ チャンネル間のオン抵抗マッチング：0.5 (max)を保証
- ◆ 全信号範囲のオン抵抗平坦性：0.5 (max)
- ◆ レイルトゥレイル信号に対応
- ◆ ESD保護：2kV以上を保証(3015.7法)
- ◆ 単一電源動作：+4.5V~+36V
デュアル電源動作： $\pm 4.5\text{V} \sim \pm 20\text{V}$
- ◆ TTL/CMOSコンパチブルの制御入力

型番

PART	TEMP. RANGE	PIN-PACKAGE
MAX4601CAE	0°C to +70°C	16 SSOP
MAX4601CWE	0°C to +70°C	16 Wide SO
MAX4601CPE	0°C to +70°C	16 Plastic DIP
MAX4601EAE	-40°C to +85°C	16 SSOP
MAX4601EWE	-40°C to +85°C	16 Wide SO
MAX4601EPE	-40°C to +85°C	16 Plastic DIP

型番の続きはデータシートの最後に記載されています。

2.5 、クワッド、SPST、 CMOSアナログスイッチ

MAX4601/MAX4602/MAX4603

ABSOLUTE MAXIMUM RATINGS

V+ to GND	-0.3V to +44V	Continuous Power Dissipation (TA = +70°C)	
V- to GND	+0.3V to -44V	16 SSOP (derate 7.1mW/°C above +70°C)	571mW
V+ to V-	-0.3V to +44V	16 Wide SO (derate 9.52mW/°C above +70°C)	762mW
VL to GND	(GND - 0.3V) to (V+ + 0.3V)	16 Plastic DIP (derate 10.53mW/°C above +70°C)	842mW
All Other Pins to DGND (Note 1)	(V- - 0.3V) to (V+ + 0.3V)	Operating Temperature Ranges	
Continuous Current (COM_, NO_, NC_)	±200mA	MAX460_C_E	0°C to +70°C
Peak Current (COM_, NO_, NC_)	±300mA	MAX460_E_E	-40°C to +85°C
(pulsed at 1ms, 10% duty cycle)	±300mA	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- 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, 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	VCOM_, VNO_, VNC_	(Note 3)	V-		V+	V
COM_ to NO or NC_ On-Resistance	RON	ICOM_ = 10mA, VNO_ or VNC_ = ±10V		1.7	2.5	Ω
		TA = TMIN to TMAX			2.7	
COM_ to NO_ or NC_ On-Resistance Match Between Channels (Note 4)	ΔRON	ICOM_ = 10mA, VNO_ or = VNC_ = ±10V		0.1		Ω
		TA = TMIN to TMAX			0.5	
COM_ to NO_ or NC_ On-Resistance Flatness (Note 5)	RFLAT(ON)	ICOM_ = 10mA; VNO_ or VNC_ = -5V, 0, 5V		0.1	0.4	Ω
		TA = TMIN to TMAX			0.5	
Off-Leakage Current (NO_ or NC_) (Note 6)	I _{NO_} , I _{NC_}	VCOM_ = ±10V, VNO_ or VNC_ = ∓10V		0.01	0.5	nA
		TA = TMIN to TMAX	-0.5		2.5	
COM Off-Leakage Current (Note 6)	I _{COM(OFF)}	VCOM_ = ±10V, VNO_ or VNC_ = ∓10V		0.01	0.5	nA
		TA = TMIN to TMAX	-0.5		2.5	
COM On-Leakage Current (Note 6)	I _{COM(ON)}	VCOM_ = ±10V, VNO_ or VNC_ = ±10V or floating		0.2	1	nA
		TA = TMIN to TMAX	-1		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

2.5 、クワッド、SPST、 CMOSアナログスイッチ

MAX4601/MAX4602/MAX4603

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.)

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		160	250	ns	
Turn-Off Time	tOFF	Figure 2, VCOM_ = ±10V, TA = +25°C		190	350	ns	
Charge Injection	Q	CL = 1.0nF, VGEN = 0, RGEN = 0, Figure 3, TA = +25°C		120		pC	
Off-Isolation (Note 7)	VISO	RL = 50Ω, CL = 5pF, f = 1MHz, Figure 4, TA = +25°C		-56		dB	
Crosstalk (Note 8)	VCT	RL = 50Ω, CL = 5pF, f = 1MHz, Figure 5, TA = +25°C		-59		dB	
NC_ or NO_ Capacitance	C(OFF)	f = 1MHz, Figure 6, TA = +25°C		55		pF	
COM Off-Capacitance	C(COM)	f = 1MHz, Figure 6, TA = +25°C		55		pF	
On-Capacitance	C(COM)	f = 1MHz, Figure 7, TA = +25°C		250		pF	

2.5 、クワッド、SPST、 CMOSアナログスイッチ

MAX4601/MAX4602/MAX4603

ELECTRICAL CHARACTERISTICS—Single +12V 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	VCOM_, VNO_, VNC_	(Note 3)	GND		V+	V	
COM_ to NO_ or NC_ On-Resistance	RON	ICOM_ = 10mA, VNO_ or VNC_ = 10V	TA = +25°C	3	4	Ω	
			TA = TMIN to TMAX		5		
COM_ to NO_ or NC_ On-Resistance Match Between Channels (Note 4)	ΔRON	ICOM_ = 10mA, VNO_ or = VNC_ = 10V	TA = +25°C	0.03	0.4	Ω	
			TA = TMIN to TMAX		0.5		
COM_ to NO_ or NC_ On-Resistance Flatness (Note 5)	RFLAT(ON)	ICOM_ = 10mA; VNO_ or VNC_ = 3V, 6V, 9V	TA = +25°C	0.1	0.4	Ω	
			TA = TMIN to TMAX		0.5		
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	0.5	nA
			TA = TMIN to TMAX	-2.5		2.5	
COM Off-Leakage Current (Notes 6, 9)	ICOM(OFF)	VNO_ or VNC_ = 10V, 1V; VCOM_ = 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 floating	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			V
Logic Input Low Voltage	VIN_L					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	

2.5 、クワッド、SPST、CMOSアナログスイッチ

MAX4601/MAX4602/MAX4603

ELECTRICAL CHARACTERISTICS—Single +12V Supply (continued)

(V₊ = 12V, V₋ = 0, 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
SWITCH DYNAMIC CHARACTERISTICS						
Turn-On Time	t _{ON}	Figure 2, V _{COM_} = 10V, T _A = +25°C		160		ns
Turn-Off Time	t _{OFF}	Figure 2, V _{COM_} = 10V, T _A = +25°C		170		ns
Charge Injection	Q	C _L = 1.0nF, V _{GEN} = 0, R _{GEN} = 0, Figure 3, T _A = +25°C		20		pC
Crosstalk (Note 8)	V _{CT}	R _L = 50Ω, C _L = 5pF, f = 1MHz, Figure 5, T _A = +25°C		-60		dB
NC_ or NO_ Capacitance	C _(OFF)	f = 1MHz, Figure 6, T _A = +25°C		85		pF
COM Off-Capacitance	C _(COM)	f = 1MHz, Figure 6, T _A = +25°C		85		pF
On-Capacitance	C _(COM)	f = 1MHz, Figure 7, T _A = +25°C		140		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: ΔRON = RON(MAX) - RON(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 log₁₀ [V_{COM} / (V_{NC} or V_{NO})], V_{COM} = output, V_{NC} or V_{NO} = input to off switch.

Note 8: Between any two switches.

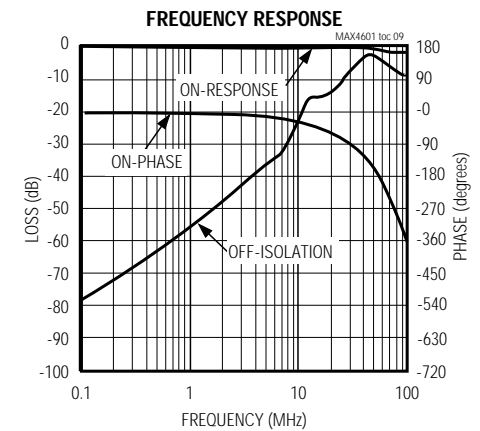
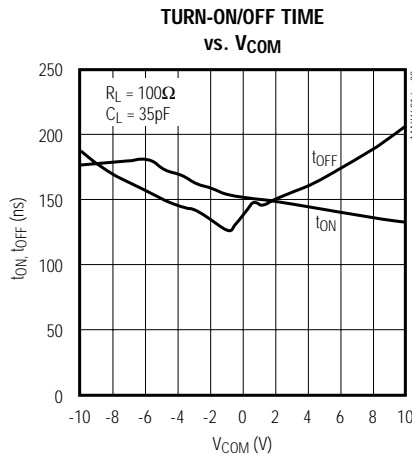
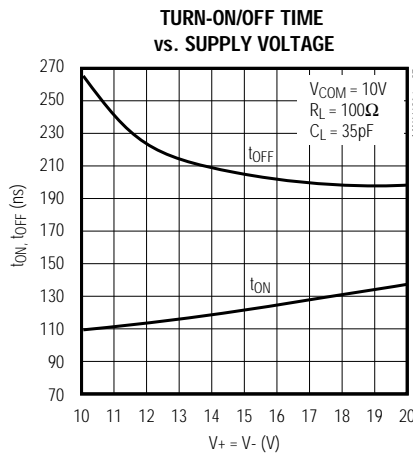
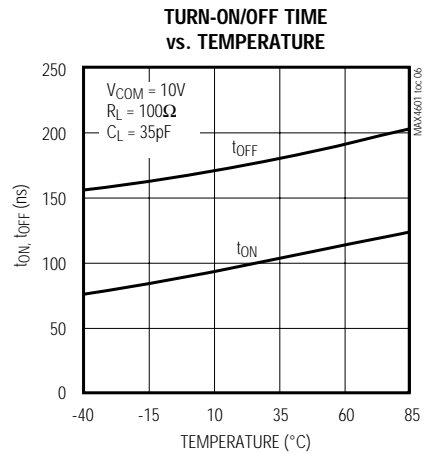
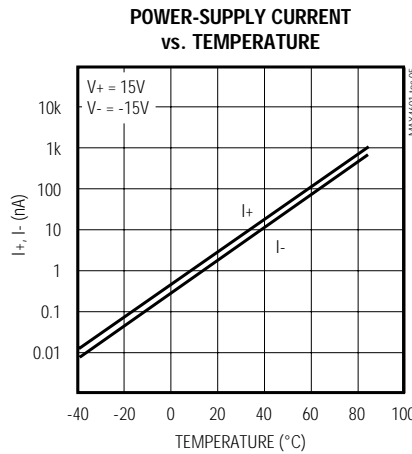
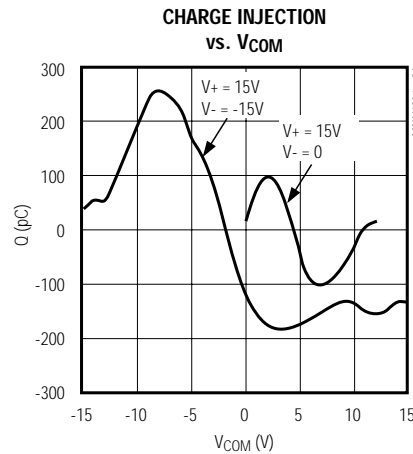
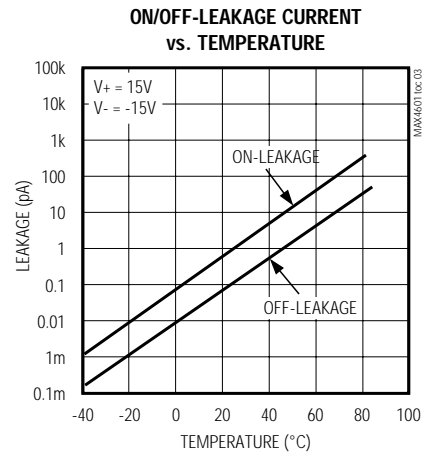
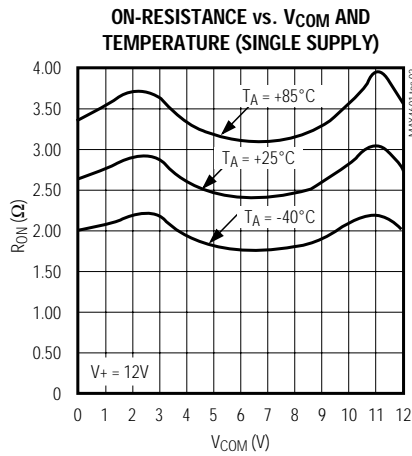
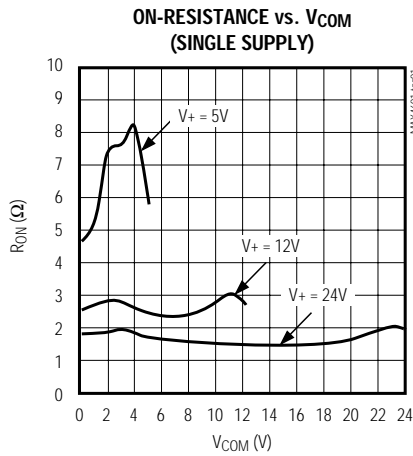
Note 9: Leakage testing at single supply is guaranteed by testing with dual supplies.

2.5 、クワッド、SPST、 CMOSアナログスイッチ

MAX4601/MAX4602/MAX4603

標準動作特性

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

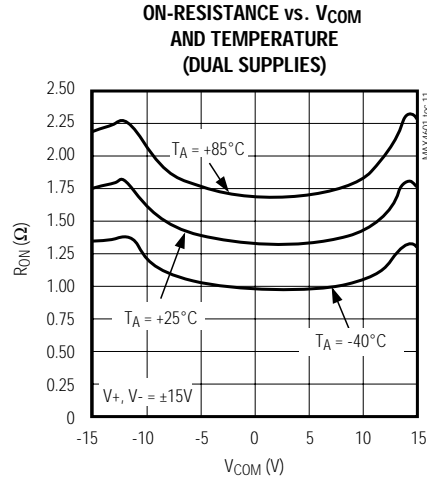
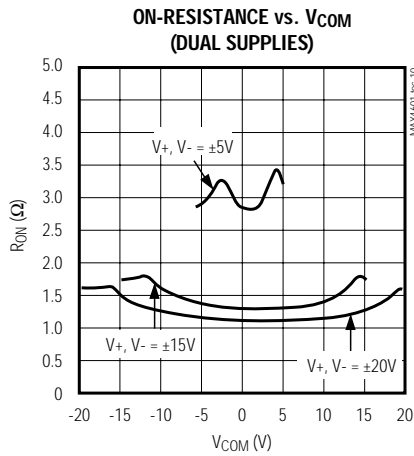


2.5 、クワッド、SPST、CMOSアナログスイッチ

MAX4601/MAX4602/MAX4603

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
MAX4601	MAX4602	MAX4603		
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	アナログスイッチのコモン端子
3, 14, 11, 6	—	—	NC1, NC2, NC3, NC4	アナログスイッチのノーマリクローズ端子
—	3, 14, 11, 6	—	NO1, NO2, NO3, NO4	アナログスイッチのノーマリオープン端子
—	—	3, 6	NO1, NO4	アナログスイッチのノーマリオープン端子
—	—	14, 11	NC2, NC3	アナログスイッチのノーマリクローズ端子
4	4	4	V-	アナログ負電源電圧入力。単一電源動作ではGNDに接続して下さい。
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+	アナログ正電源電圧入力

2.5 、クワッド、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

全CMOS製品について、適正な電源シーケンスを行うことが推奨されます。デバイスに定格を超える電圧が印加されるとデバイスが永久的な損傷を受ける恐れがあるため、絶対最大定格を超えないようにして下さい。順序として、常にV₊が最初で、V₋、次にロジック入力、NO又はCOMを接続します。電源シーケンスの順番が守れない場合は、過電圧保護用に2個の小信号ダイオード(D1、D2)を電源端子に直列に接続して下さい(図1)。ダイオードを挿入すると、アナログ信号範囲がV₊のダイオードドロップ1個分下からV₋のダイオードドロップ1個分上までの範囲に低減しますが、低スイッチ抵抗及び低リーク電流特性には影響はありません。デバイスの動作は変わらないため、V₊とV₋の電圧差が44Vを超えないようにして下さい。単一電源を使用する場合、これらの保護ダイオードは推奨しません。

高周波数でのオフアイソレーション

これらの製品の高周波オン応答は、50 システムではDCから100MHz以上まで達します(損失は-2dB typ)が、スイッチをオフにするとコンデンサのように動作し、周波数の増加と共にオフアイソレーションが低下します(300MHz以上では、かえってオフ時の方がオン時よりも信号の通りが良くなります)。この現象はソース及び負荷インピーダンスが大きい場合、さらに顕著になります。

タイミング図/テスト回路

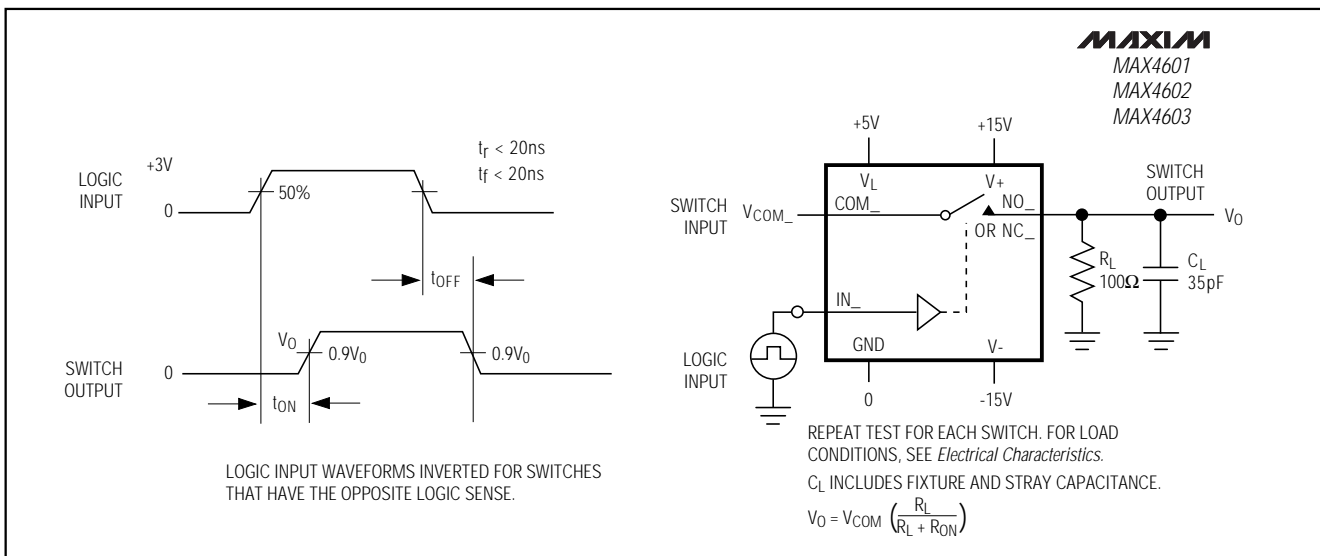


図2. スイッチング時間のテスト回路

5MHz以上では回路基板のレイアウトが重要になり、スイッチの応答特性を回路と独立させて測定することが難しくなってきます。「標準動作特性」に示されているグラフは、BNCコネクタを用い、平均的な回路基板に50 Ωのソースと負荷を接続しています(ここで「平均的」とは、アイソレーションを考慮して設計されているが、ストリップライン等の特別なRF回路技法は用いていないということを意味します)。5MHz以上の重要なアプリケーションには、仕様が160MHzまで完全に拡張されているMAX440、MAX441及びMAX442をご使用下さい。

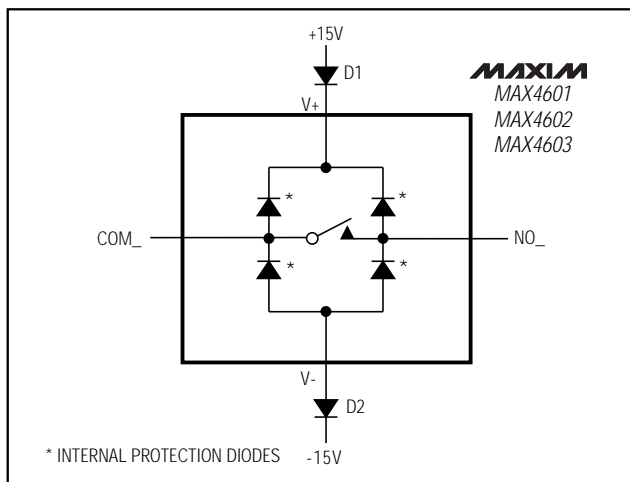


図1. 外付ブロッキングダイオードを用いた過電圧保護

タイミング図/テスト回路(続き)

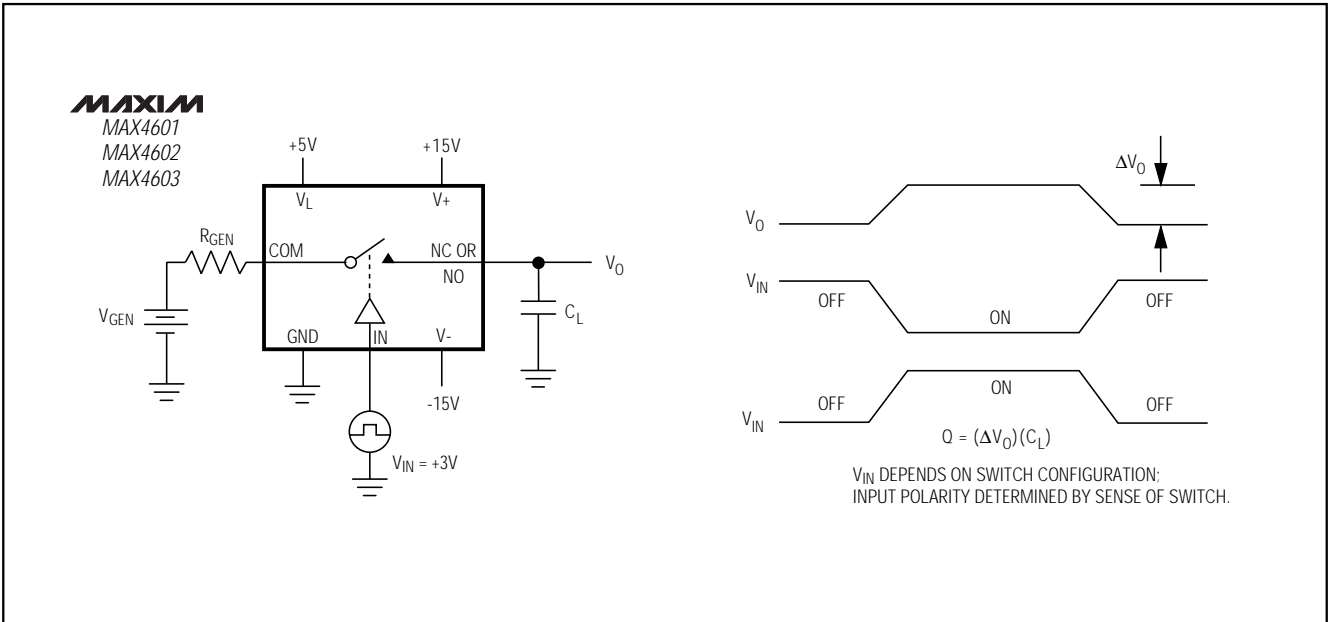


図3. チャージインジェクションのテスト回路

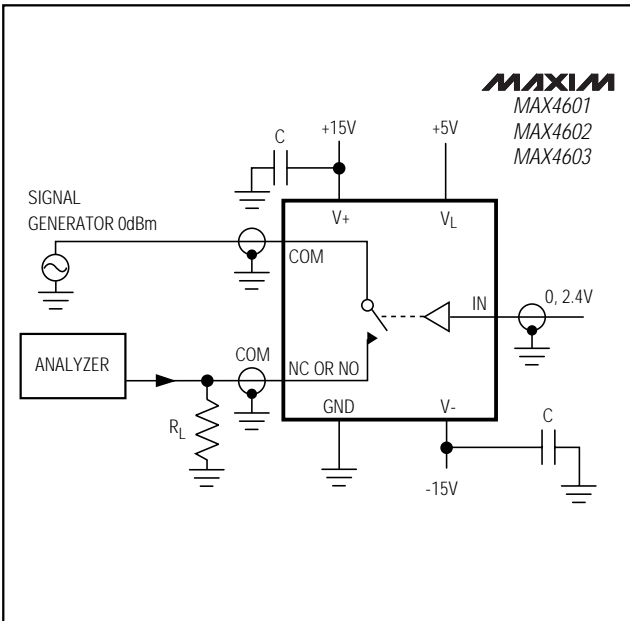


図4. オフアイソレーションのテスト回路

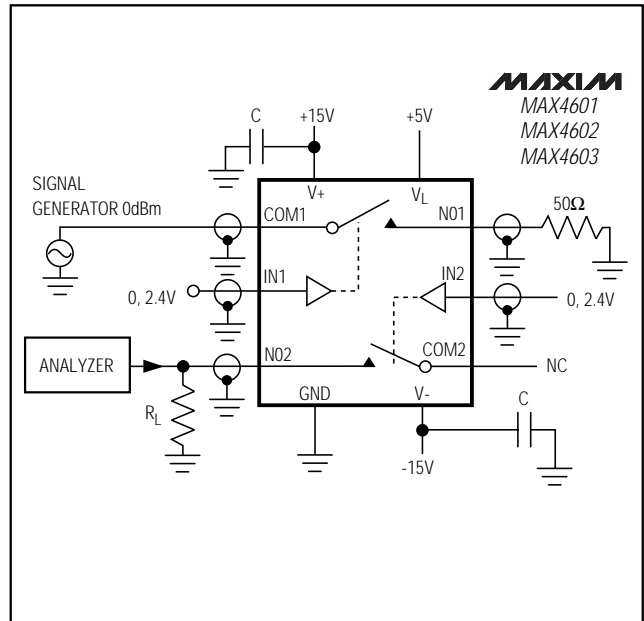


図5. クロストークのテスト回路

2.5 、クワッド、SPST、CMOSアナログスイッチ

MAX4601/MAX4602/MAX4603

タイミング図/テスト回路(続き)

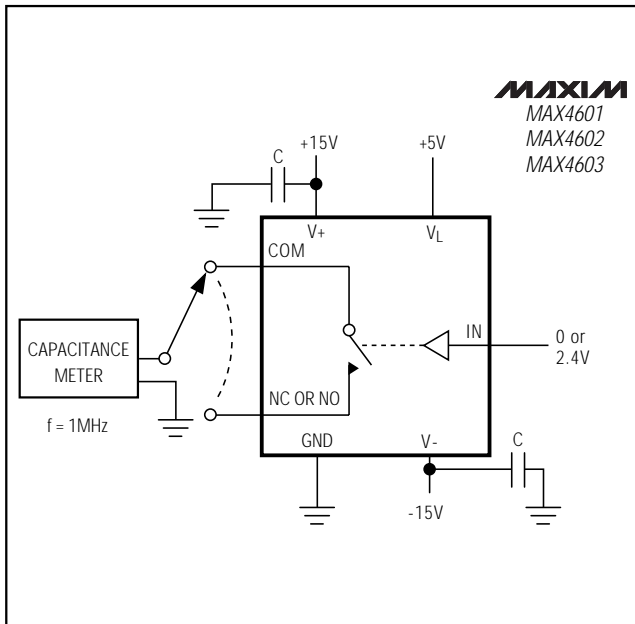


図6. スイッチオフ容量のテスト回路

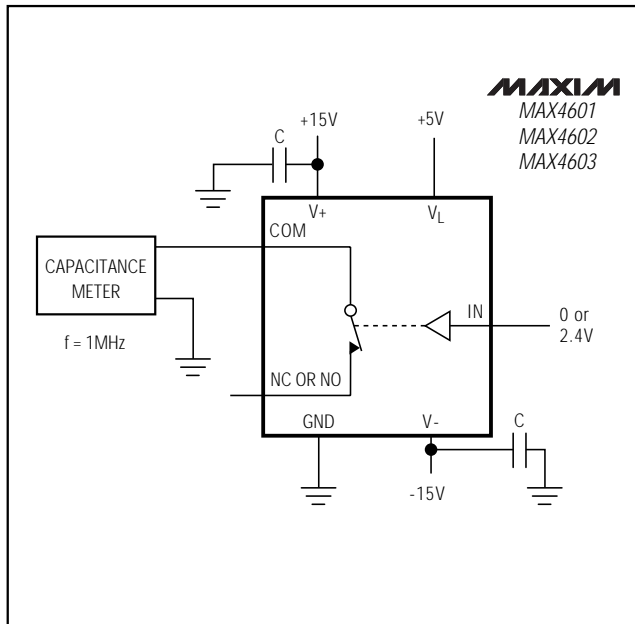


図7. スイッチオン容量のテスト回路

型番(続き)

PART	TEMP. RANGE	PIN-PACKAGE
MAX4602 CAE	0°C to +70°C	16 SSOP
MAX4602	0°C to +70°C	16 Wide SO
MAX4602	0°C to +70°C	16 Plastic DIP
MAX4602	-40°C to +85°C	16 SSOP
MAX4602	-40°C to +85°C	16 Wide SO
MAX4602	-40°C to +85°C	16 Plastic DIP
MAX4603 CAE	0°C to +70°C	16 SSOP
MAX4603	0°C to +70°C	16 Wide SO
MAX4603	0°C to +70°C	16 Plastic DIP
MAX4603	-40°C to +85°C	16 SSOP
MAX4603	-40°C to +85°C	16 Wide SO
MAX4603	-40°C to +85°C	16 Plastic DIP

チップ情報

TRANSISTOR COUNT: 100

2.5 、クワッド、SPST、 CMOSアナログスイッチ

パッケージ

MAX4601/MAX4602/MAX4603

DIM	INCHES		MILLIMETERS	
	MIN	MAX	MIN	MAX
A	0.068	0.078	1.73	1.99
A1	0.002	0.008	0.05	0.21
B	0.010	0.015	0.25	0.38
C	0.004	0.008	0.09	0.20
D	SEE VARIATIONS			
E	0.205	0.209	5.20	5.38
e	0.0256	BSC	0.65	BSC
H	0.301	0.311	7.65	7.90
L	0.025	0.037	0.63	0.95
α	0°	8°	0°	8°

D	INCHES		MILLIMETERS		
	MIN	MAX	MIN	MAX	
D	0.239	0.249	6.07	6.33	14L
D	0.239	0.249	6.07	6.33	16L
D	0.278	0.289	7.07	7.33	20L
D	0.317	0.328	8.07	8.33	24L
D	0.397	0.407	10.07	10.33	28L

NOTES:
 1. D&E DO NOT INCLUDE MOLD FLASH.
 2. MOLD FLASH OR PROTRUSIONS NOT TO EXCEED .15mm (.006")
 3. CONTROLLING DIMENSION: MILLIMETER

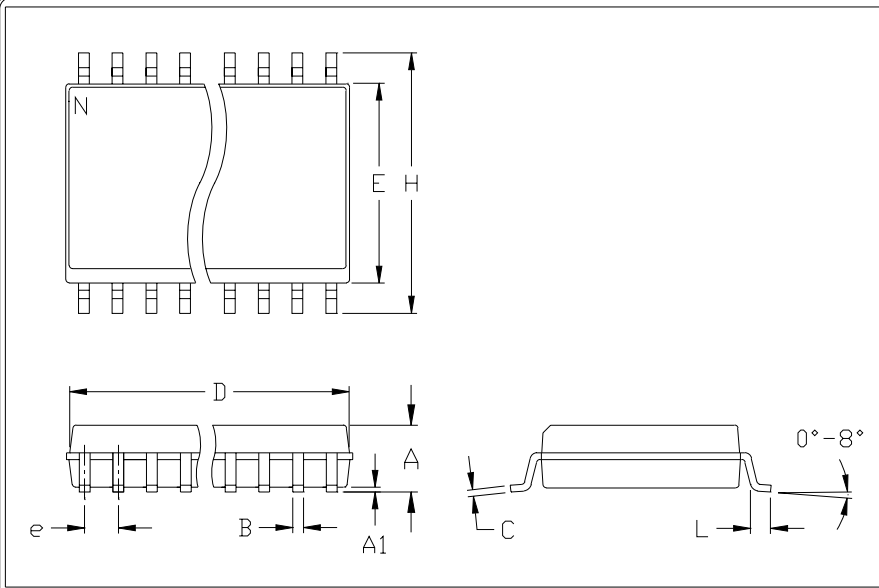
MAXIM		
<small>PROPRIETARY INFORMATION</small>		
<small>TITLE:</small>		
PACKAGE OUTLINE, SSOP, 5.3X.65mm		
<small>APPROVAL</small>	<small>DOCUMENT CONTROL NO.</small>	<small>REV</small>
	21-0056	A 1/1

SSOP-EPS

2.5 、クワッド、SPST、 CMOSアナログスイッチ

MAX4601/MAX4602/MAX4603

パッケージ(続き)



SOICMPS

	INCHES		MILLIMETERS	
	MIN	MAX	MIN	MAX
A	0.093	0.104	2.35	2.65
A1	0.004	0.012	0.10	0.30
B	0.014	0.019	0.35	0.49
C	0.009	0.013	0.23	0.32
e	0.050		1.27	
E	0.291	0.299	7.40	7.60
H	0.394	0.419	10.00	10.65
h	0.010	0.030	0.25	0.75
L	0.016	0.050	0.40	1.27

	INCHES		MILLIMETERS		N	MS013
	MIN	MAX	MIN	MAX		
D	0.398	0.413	10.10	10.50	16	AA
D	0.447	0.463	11.35	11.75	18	AB
D	0.496	0.512	12.60	13.00	20	AC
D	0.598	0.614	15.20	15.60	24	AD
D	0.697	0.713	17.70	18.10	28	AE

NOTES:
 1. D&E DO NOT INCLUDE MOLD FLASH
 2. MOLD FLASH OR PROTRUSIONS NOT TO EXCEED .15mm (.006")
 3. LEADS TO BE COPLANAR WITHIN .102mm (.004")
 4. CONTROLLING DIMENSION: MILLIMETER
 5. MEETS JEDEC MS013-XX AS SHOWN IN ABOVE TABLE
 6. N = NUMBER OF PINS

MAXIM
 220 SAN GABRIEL DR. SUNNYVALE CA 94086 FAX (408) 737 7794
 PROPRIETARY INFORMATION

PACKAGE FAMILY OUTLINE: SOIC .300" 1/1

21-0042 A
 DOCUMENT CONTROL NUMBER REV

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。

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