

MAXIM

2.5 デュアルSPST、 CMOSアナログスイッチ

MAX4667/MAX4668/MAX4669

概要

MAX4667/MAX4668/MAX4669は、2.5 (max)の低オン抵抗を特長とするデュアルアナログスイッチです。スイッチ間のオン抵抗は0.5 (max)までマッチングされ、指定された信号範囲では平坦(0.5 max)になります。各スイッチはレイルトゥレイル[®]のアナログ信号を処理でき、オフリーク電流は +85 で僅か5nA(max)です。これらのアナログスイッチは低歪のアプリケーションに理想的で、自動テスト機器又は電流スイッチングの必要とされるアプリケーションにおいて、機械リレーよりも望ましいソリューションとなっています。また、消費電力及びボード面積が小さく、機械リレーよりも高い信頼性を誇ります。

MAX4667には2つのノーマリクローズ(NC)スイッチがあり、MAX4668には2つのノーマリオープン(NO)スイッチがあります。MAX4669には1つのNC及び1つのNOスイッチがあり、ブレーク・ピフォ・メイクのスイッチングを保証します。

これらの製品は、+4.5V ~ +36Vの単一電源、又は±4.5V ~ ±20Vのデュアル電源で動作します。全てのデジタル入力には+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おり、±15V電源または単一の+12V電源を使用した際のTTL/CMOSロジックコンパチビリティを保証しています。

アプリケーション

リードリレー交換 PBX、PABXシステム
 テスト装置 オーディオ信号配線
 通信システム アビオニクス

特長

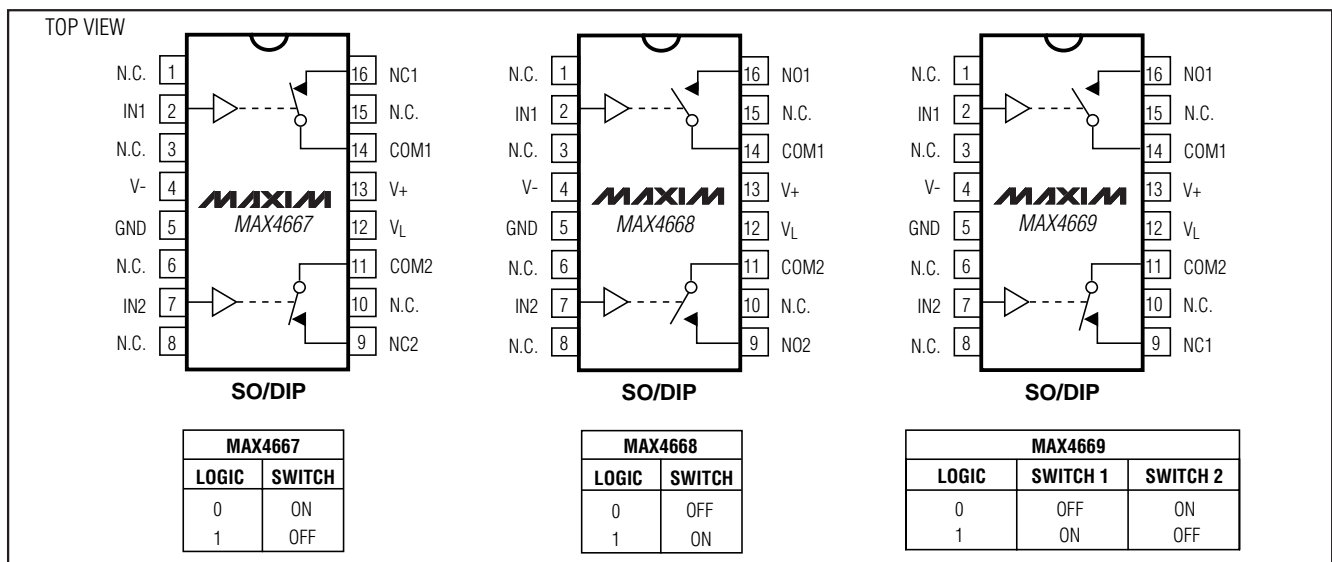
- ◆ 低オン抵抗：2.5 (max)
- ◆ チャネル間の保証 R_{ON} マッチング：0.5 (max)
- ◆ 指定信号範囲での R_{ON} 平坦性の保証：0.5 (max)
- ◆ ブレーク・ピフォ・メイクの保証(MAX4669)
- ◆ レイルトゥレイル信号処理
- ◆ ESD耐圧：>2kV(3015.7法)
- ◆ 単一電源動作：+4.5V ~ +36V
- ◆ デュアル電源動作：±4.5V ~ ±20V
- ◆ TTL/CMOSコンパチブル制御入力

型番

PART	TEMP. RANGE	PIN-PACKAGE
MAX4667CSE	0°C to +70°C	16 Narrow SO
MAX4667CPE	0°C to +70°C	16 Plastic DIP
MAX4667ESE	-40°C to +85°C	16 Narrow SO
MAX4667EPE	-40°C to +85°C	16 Plastic DIP

型番はデータシートの最後に続きます。

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。

MAXIM

Maxim Integrated Products 1

2.5 デュアルSPST、 CMOSアナログスイッチ

MAX4667/MAX4668/MAX4669

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	
MAX466_C_E	0°C to +70°C
MAX466_E_E	-40°C to +85°C
Storage Temperature Range	-65°C to +150°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 the 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 = +25°C					
		T _A = T _{MIN} to T _{MAX}			3		
COM ₋ to NO ₋ , COM ₋ to NC ₋ On-Resistance Match Between Channels (Notes 3, 4)	ΔR _{ON}	I _{COM₋} = 10mA; V _{NO₋} or V _{NC₋} = -5V, 0, 5V		0.05	0.4	Ω	
		T _A = +25°C					
		T _A = T _{MIN} to T _{MAX}			0.5		
COM ₋ to NO ₋ , COM ₋ to NC ₋ On-Resistance Flatness (Notes 3, 5)	R _{FLAT(ON)}	I _{COM₋} = 10mA, V _{NO₋} or V _{NC₋} = ±10V		0.1	0.4	Ω	
		T _A = +25°C					
		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 = +25°C					
		T _A = T _{MIN} to T _{MAX}		-5		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 = +25°C					
		T _A = T _{MIN} to T _{MAX}		-5		5	
COM ₋ On-Leakage Current (Note 6)	I _{COM₋(ON)}	V _{COM₋} = ±10V, V _{NO₋} or V _{NC₋} = ±10V or floating		-1	0.02	1	nA
		T _A = +25°C					
		T _A = T _{MIN} to T _{MAX}		-20		20	
LOGIC INPUT							
Input Current with Input Voltage High	I _{IN_H}	IN ₋ = 2.4V, all others = 0.8V		-0.5	0.001	0.5	μA
Input Current with Input Voltage Low	I _{IN_L}	IN ₋ = 0.8V, all others = 2.4V		-0.5	0.001	0.5	μA
Logic Input Voltage High	V _{IN_H}			2.4			V
Logic Input Voltage Low	V _{IN_L}					0.8	V

2.5 デュアルSPST、 CMOSアナログスイッチ

MAX4667/MAX4668/MAX4669

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	130	275	ns	
			TA = TMIN to TMAX		400		
Turn-Off Time	tOFF	VCOM_ = ±10V, Figure 2	TA = +25°C	90	175	ns	
			TA = TMIN to TMAX		300		
Break-Before-Make Time Delay (MAX4669)		VCOM = 10V	5	30		ns	
Charge Injection	Q	CL = 1.0nF, VGEN = 0, RGEN = 0, Figure 3		450		pC	
Off-Isolation (Note 7)	VISO	RL = 50Ω, CL = 5pF, f = 1MHz, Figure 4		-60		dB	
Crosstalk (Note 8)	VCT	RL = 50Ω, CL = 5pF, f = 1MHz, Figure 5		-66		dB	
NC_ or NO_ Capacitance	COFF	f = 1MHz, Figure 6		65		pF	
COM_ Off-Capacitance	CCOM	f = 1MHz, Figure 6		65		pF	
On-Capacitance	CCOM	f = 1MHz, Figure 7		290		pF	

2.5 デュアルSPST、 CMOSアナログスイッチ

MAX4667/MAX4668/MAX4669

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_		0		V+	V	
COM_ to NO_, COM_ to NC_ On-Resistance	RON	ICOM_ = 10mA; VNO_ or VNC_ = 10V		3	4	Ω	
			TA = +25°C				
			TA = TMIN to TMAX		5		
COM_ to NO_, COM_ to NC_ On-Resistance Match Between Channels (Notes 3, 4)	ΔRON	ICOM_ = 10mA; VNO_ or VNC_ = 10V		0.05	0.4	Ω	
			TA = +25°C				
			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		0.05	0.5	Ω	
			TA = +25°C				
			TA = TMIN to TMAX		0.5		
Off-Leakage Current (NO_ or NC_) (Notes 6, 9)	INO_, INC_	VCOM_ = 1V, 10V; VNO_ or VNC_ = 1V, 10V		-0.5	0.01	nA	
			TA = +25°C				
			TA = TMIN to TMAX		5		
COM Off-Leakage Current (Notes 6, 9)	ICOM(OFF)	VCOM_ = 10V, 1V; VNO_ or VNC_ = 1V, 10V		-0.5	0.01	nA	
			TA = +25°C				
			TA = TMIN to TMAX		5		
COM On-Leakage Current (Notes 6, 9)	ICOM(ON)	VCOM_ = 1V, 10V; VNO_ or VNC_ = 1V, 10V, or floating		-1	0.01	nA	
			TA = +25°C				
			TA = TMIN to TMAX		20		
LOGIC INPUT							
Input Current with Input Voltage High	IIN_H	IN_ = 2.4V, all others = 0.8V		-0.5	0.001	0.5	μA
Input Current with Input Voltage Low	IIN_L	IN_ = 0.8V, all others = 2.4V		-0.5	0.001	0.5	μA
Logic Input Voltage High	VIN_H			2.4			V
Logic Input Voltage Low	VIN_L					0.8	V

2.5 デュアルSPST、 CMOSアナログスイッチ

MAX4667/MAX4668/MAX4669

ELECTRICAL CHARACTERISTICS—Single 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 $T_A = +25^\circ C$.) (Note 2)

PARAMETER	SYMBOL	CONDITIONS		MIN	TYP	MAX	UNITS
POWER SUPPLY							
Power-Supply Range				4.5		36.0	V
Positive Supply Current	I_+	$V_{IN} = 0$ or $5V$	$T_A = +25^\circ C$	-0.5	0.001	0.5	μA
			$T_A = T_{MIN}$ to T_{MAX}	-5		5	
Logic Supply Current	I_L	$V_{IN} = 0$ or $5V$	$T_A = +25^\circ C$	-0.5	0.001	0.5	μA
			$T_A = T_{MIN}$ to T_{MAX}	-5		5	
Ground Current	I_{GND}	$V_{IN} = 0$ or $5V$	$T_A = +25^\circ C$	-0.5	0.001	0.5	μA
			$T_A = T_{MIN}$ to T_{MAX}	-5		5	
SWITCH DYNAMIC CHARACTERISTICS							
Turn-On Time (Note 3)	t_{ON}	$V_{COM_} = 10V$, Figure 2	$T_A = +25^\circ C$		200	400	ns
			$T_A = T_{MIN}$ to T_{MAX}			500	
Turn-Off Time (Note 3)	t_{OFF}	$V_{COM_} = 10V$, Figure 2	$T_A = +25^\circ C$		100	200	ns
			$T_A = T_{MIN}$ to T_{MAX}			300	
Break-Before-Make Time Delay (MAX4669)		$V_{COM} = 10V$		10			ns
Charge Injection	Q	$C_L = 1.0nF$, $V_{GEN} = 0$, $R_{GEN} = 0$, Figure 3			50		pC
Crosstalk (Note 8)	V_{CT}	$R_L = 50\Omega$, $C_L = 5pF$, $f = 1MHz$, Figure 5			-66		dB
NC or NO Capacitance	C_{OFF}	$f = 1MHz$, Figure 6, $T_A = +25^\circ C$			105		pF
COM Off-Capacitance	C_{COM}	$f = 1MHz$, Figure 6, $T_A = +25^\circ C$			105		pF
On-Capacitance	C_{COM}	$f = 1MHz$, Figure 7, $T_A = +25^\circ C$			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 values 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 $+25^\circ C$.

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

Note 8: Between any two switches.

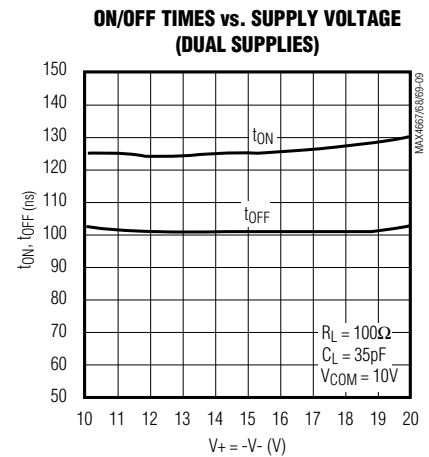
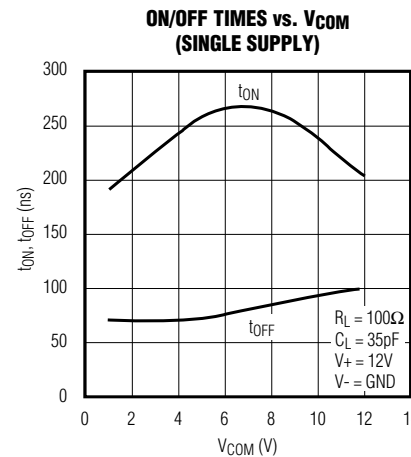
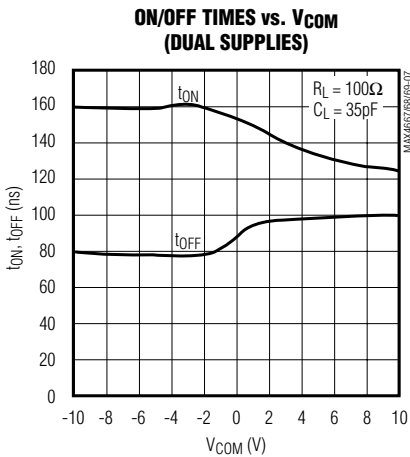
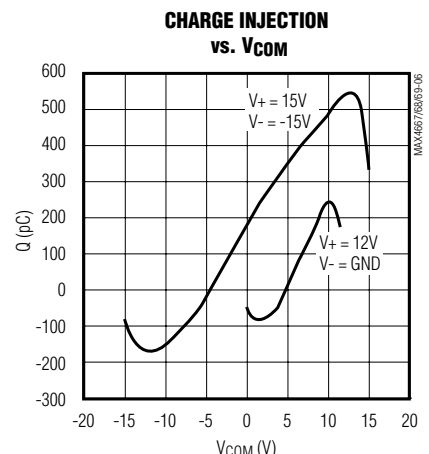
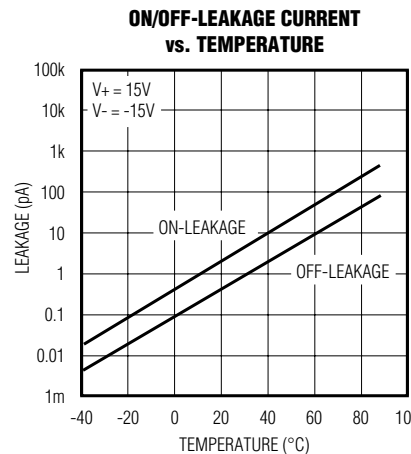
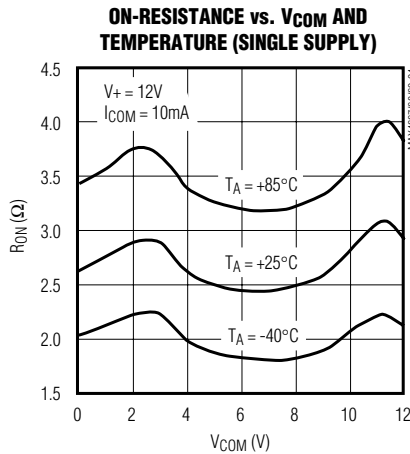
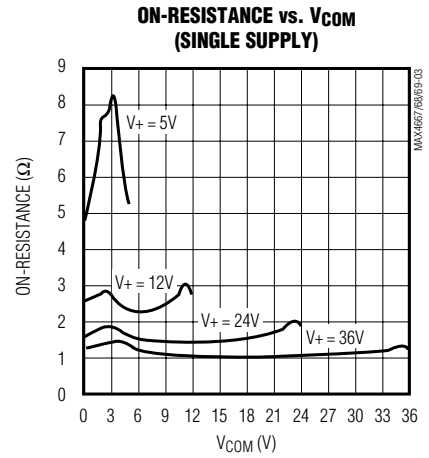
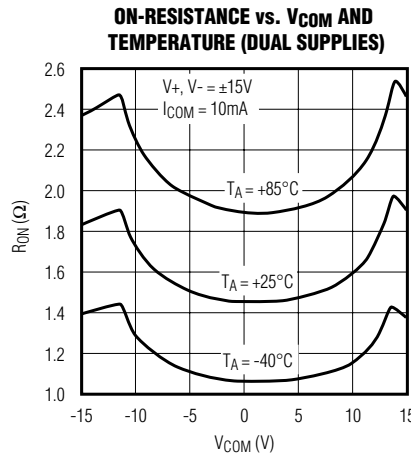
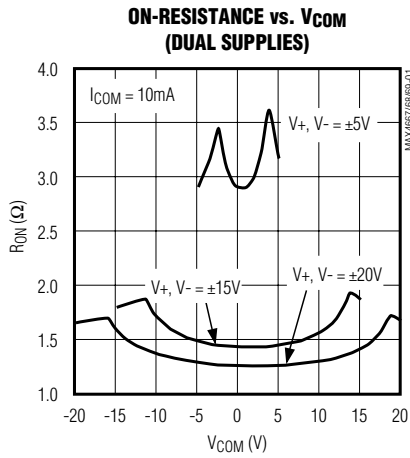
Note 9: Leakage testing at single supply is guaranteed by testing with dual supplies.

2.5 デュアルSPST、 CMOSアナログスイッチ

標準動作特性

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

MAX4667/MAX4668/MAX4669

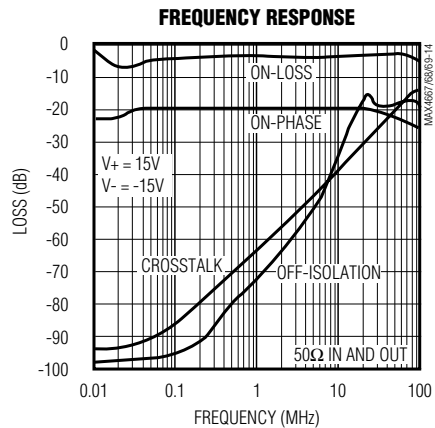
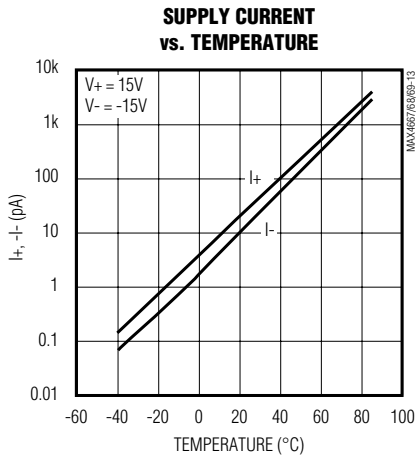
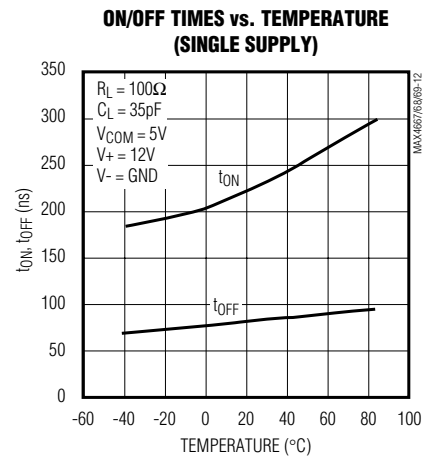
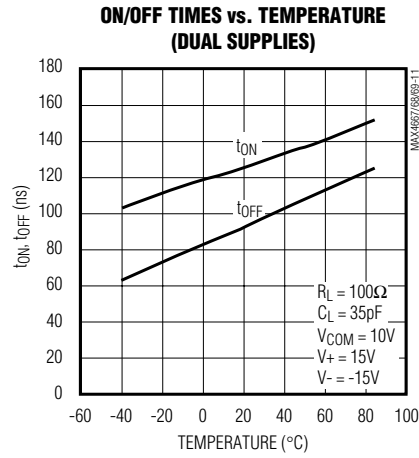
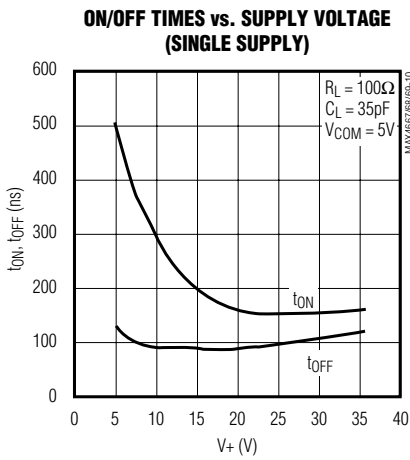


2.5 デュアルSPST、 CMOSアナログスイッチ

MAX4667/MAX4668/MAX4669

標準動作特性(続き)

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



2.5 デュアルSPST、 CMOSアナログスイッチ

端子説明

端子			名称	機能
MAX4667	MAX4668	MAX4669		
1, 3, 6, 8, 10, 15	1, 3, 6, 8, 10, 15	1, 3, 6, 8, 10, 15	N.C.	無接続。内部接続されていません。低GNDに低インピーダンスとして接続し、オン/オフアイソレーションを向上させます。
2, 7	2, 7	2, 7	IN2, IN2	ロジック制御デジタル入力
4	4	4	V-	負アナログ電源電圧入力。単一電源動作の場合はGNDに接続します。
5	5	5	GND	グラウンド
12	12	12	V _L	ロジック電源入力
13	13	13	V ₊	正アナログ電源電圧入力
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

アプリケーション情報

過電圧保護

全CMOS製品に対して、正しい電源シーケンスを行うことが奨励されます。素子に定格以上の電圧が印可された場合、恒久的なダメージを受けるため、絶対最大定格を越えないようにすることが大切です。常にV₊が最初で、次にV₋、そしてロジック入力、NO又はCOMを接続します。電源シーケンスの順番を守ることができない場合は、2個の小信号ダイオード(D1、D2)を電源端子と直列に接続してください(図1)。ダイオードを加えることによって、アナログ信号範囲が(V₊-1V)~(V₊+1V)の範囲に低減しますが、素子の低スイッチ抵抗、低リーク電流特性には影響はありません。素子の動作は変わらないため、V₊及びV₋の電圧差は+44Vを越えないようにしてください。このような保護用ダイオードは、単一電源を使用している場合には奨励できません。

高周波数におけるオフアイソレーション

N.C.ピンがGNDに接続されている場合は、これらの部品の高周波オン応答はDCから100MHz以上までカバーし、通常-2dBの損失を伴います。但しスイッチがオフになると、システムはコンデンサのように動作し、オフアイソレーションは周波数が高くなるにつれて減少します。(300MHz以上の周波数では、スイッチは実際にはオンのときよりもオフの時に信号を多く送ります。)この効果は高いソース及び負荷のインピーダンスでさらに顕著になります。

5MHz以上では基板のレイアウトが重要になり、回路から独立したスイッチ応答の評価が難しくなります。「標準動作特性」に示すグラフでは、BNCコネクタを使用して「平均的な」基板に接続されている50Ωのソース及び負荷を使用しています。「平均的な」基板とは、アイソレーションを念頭に置いて設計されていても、ストリップラインや他の特別なRF回路技術は使用されていない基板です。5MHz以上のクリティカルなアプリケーションには、最高160MHzまで完全に評価されているMAX440、MAX441及びMAX442を使用してください。

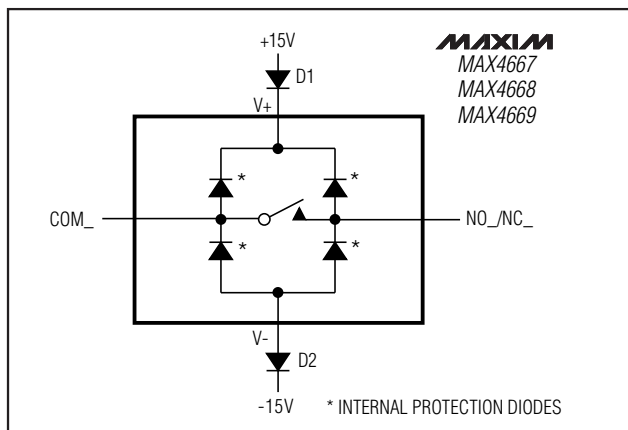


図1. 外部ブロッキングダイオードを使用した過電圧保護

2.5 デュアルSPST、CMOSアナログスイッチ

テスト回路/タイミング図

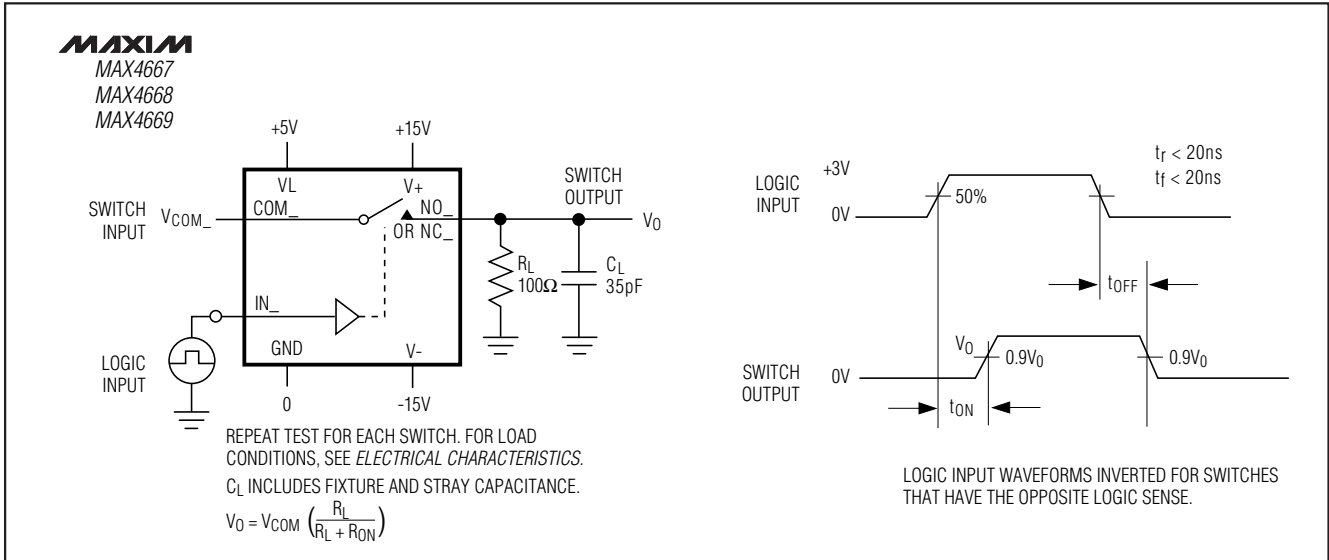


図2. スイッチング時間テスト回路

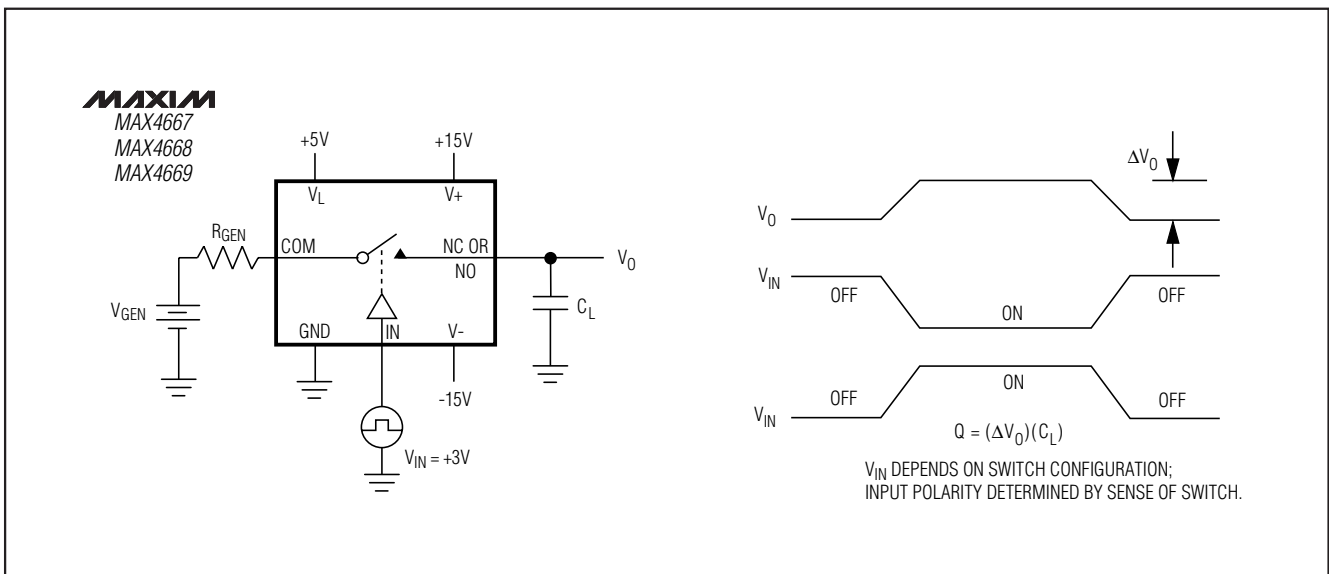


図3. チャージインジェクションテスト回路

2.5 デュアルSPST、 CMOSアナログスイッチ

テスト回路/タイミング図(続き)

MAX4667/MAX4668/MAX4669

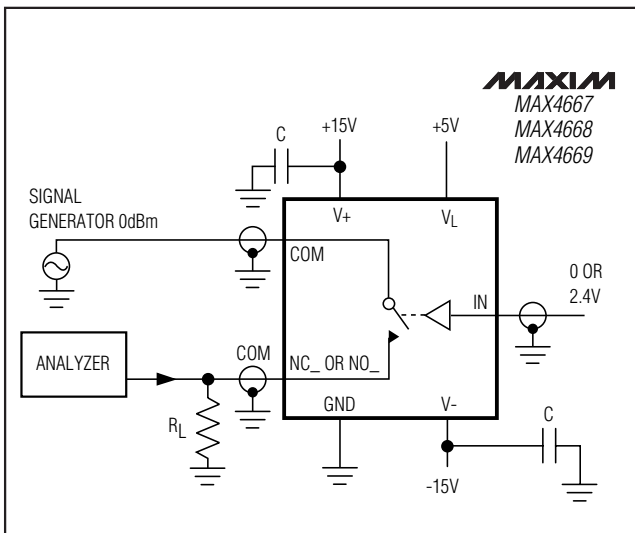


図4. オフアイソレーションテスト回路

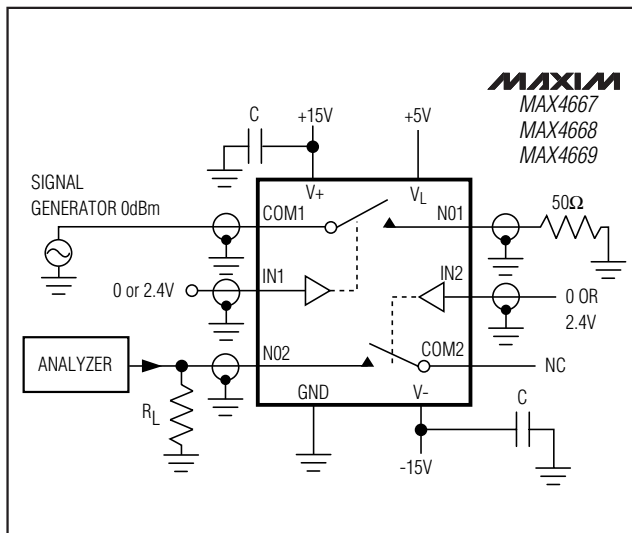


図5. クロストークテスト回路

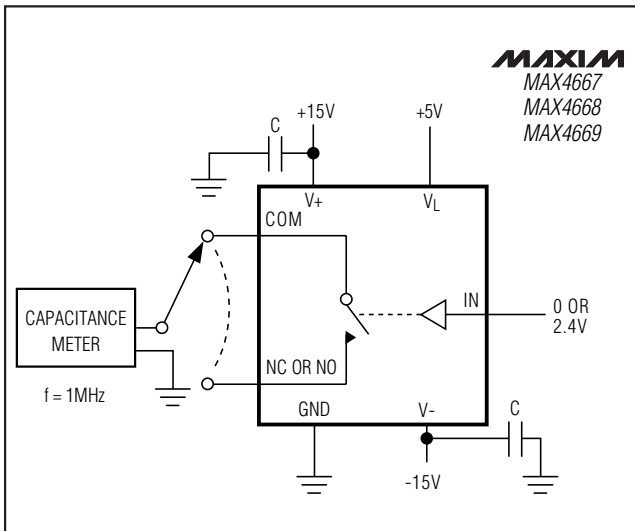


図6. スイッチオフ容量テスト回路

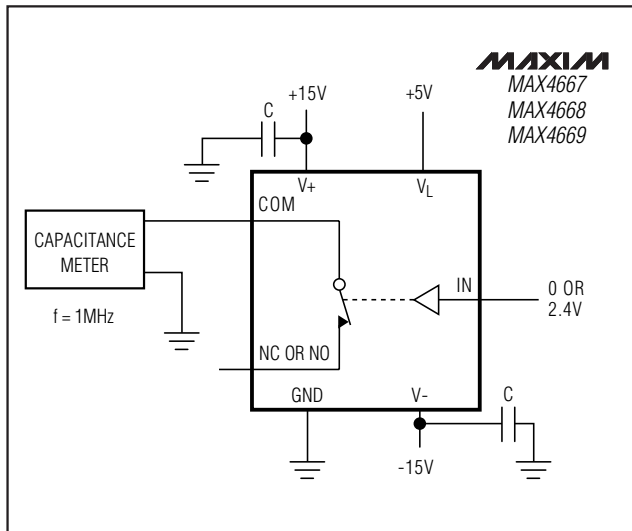


図7. スイッチオン容量テスト回路

2.5 デュアルSPST、 CMOSアナログスイッチ

MAX4667/MAX4668/MAX4669

型番(続き) _____

チップ情報 _____

PART	TEMP. RANGE	PIN-PACKAGE
MAX4668CSE	0°C to +70°C	16 Narrow SO
MAX4668CPE	0°C to +70°C	16 Plastic DIP
MAX4668ESE	-40°C to +85°C	16 Narrow SO
MAX4668EPE	-40°C to +85°C	16 Plastic DIP
MAX4669CSE	0°C to +70°C	16 Narrow SO
MAX4669CPE	0°C to +70°C	16 Plastic DIP
MAX4669ESE	-40°C to +85°C	16 Narrow SO
MAX4669EPE	-40°C to +85°C	16 Plastic DIP

TRANSISTOR COUNT: 108

パッケージ _____

INCHES		MILLIMETERS		
MIN	MAX	MIN	MAX	
A	0.053	0.069	1.35	1.75
A1	0.004	0.010	0.10	0.25
B	0.014	0.019	0.35	0.49
C	0.007	0.010	0.19	0.25
e	0.050		1.27	
E	0.150	0.157	3.80	4.00
H	0.228	0.244	5.80	6.20
h	0.010	0.020	0.25	0.50
L	0.016	0.050	0.40	1.27

INCHES		MILLIMETERS		N	MS012
MIN	MAX	MIN	MAX		
D	0.189	0.197	4.80	5.00	A
D	0.337	0.344	8.55	8.75	B
D	0.386	0.394	9.80	10.00	C

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 MS012-XX AS SHOWN IN ABOVE TABLE
 6. N = NUMBER OF PINS

SOICLEPS

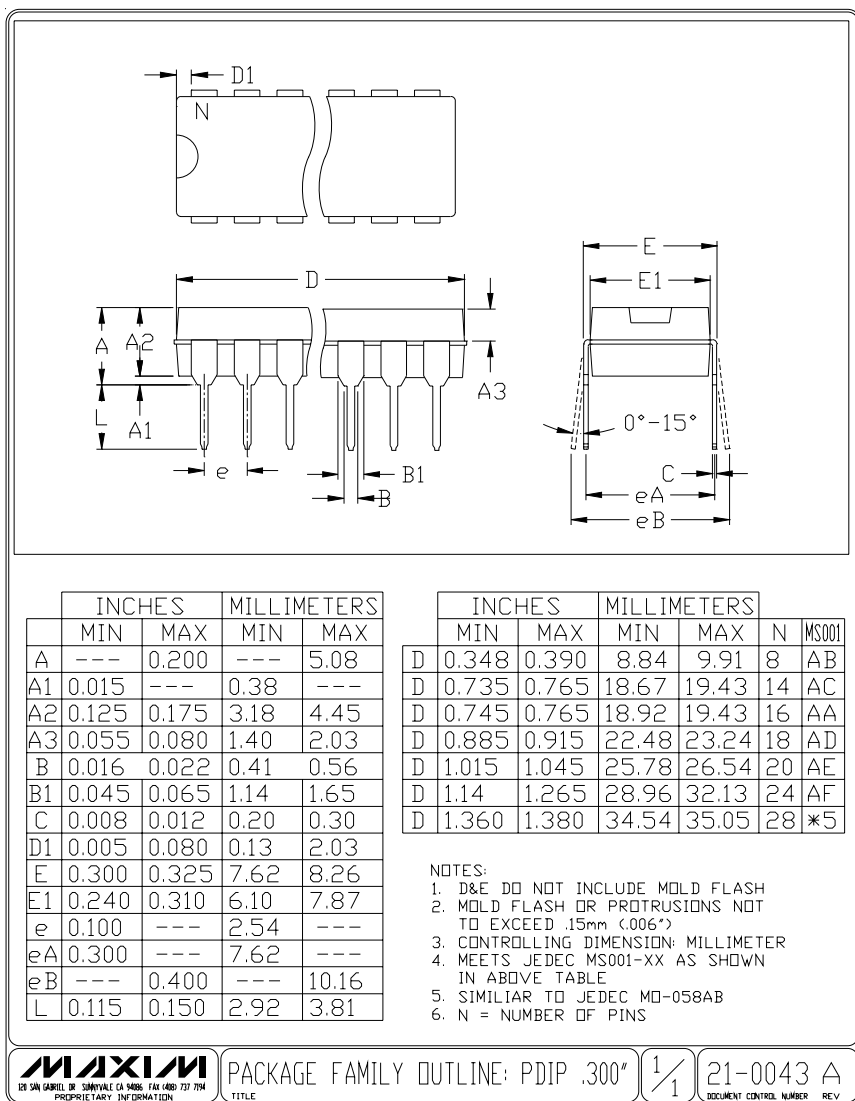
MAXIM
 120 SAN CARLOS BLVD. SAN CARLOS, CA 94583 FAX (415) 737-7394
 PROPRIETARY INFORMATION

PACKAGE FAMILY OUTLINE: SOIC .150" $\frac{1}{1}$ 21-0041 A
 TITLE DOCUMENT CONTROL NUMBER REV

2.5 デュアルSPST、 CMOSアナログスイッチ

MAX4667/MAX4668/MAX4669

パッケージ(続き)



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**