

低電圧、4 Ω、クワッドSPST、 CMOSアナログスイッチ

MAX4651/MAX4652/MAX4653

概要

MAX4651/MAX4652/MAX4653は、+5V単一電源動作時に4 Ω (max)のオン抵抗を特長とするクワッドアナログスイッチです。スイッチ間のオン抵抗は0.2 Ω (max)にマッチングされ、指定された信号範囲では平坦(0.8 Ω 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+25 °Cで0.1nA(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解決法を提供します。また、消費電力、ボード面積が小さく、機械リレーよりも高い信頼性を誇っています。

MAX4651/MAX4652/MAX4653は+1.8V ~ +5.5V単一電源で動作するため、バッテリー駆動アプリケーションに最適です。

MAX4651には4つのノーマリクローズ(NC)スイッチがあり、MAX4652には4つのノーマリオープン(NO)スイッチがあります。MAX4653には2つのNC及び2つのNOスイッチがあります。これらの素子は16ピンTSSOP及びSOPパッケージで提供されています。

アプリケーション

バッテリー駆動機器

オーディオ及びビデオ信号分配

低電圧データ収集機器

サンプル&ホールド回路

通信回路

リレー代替品

レイルトゥレイルは日本モトローラの登録商標です。

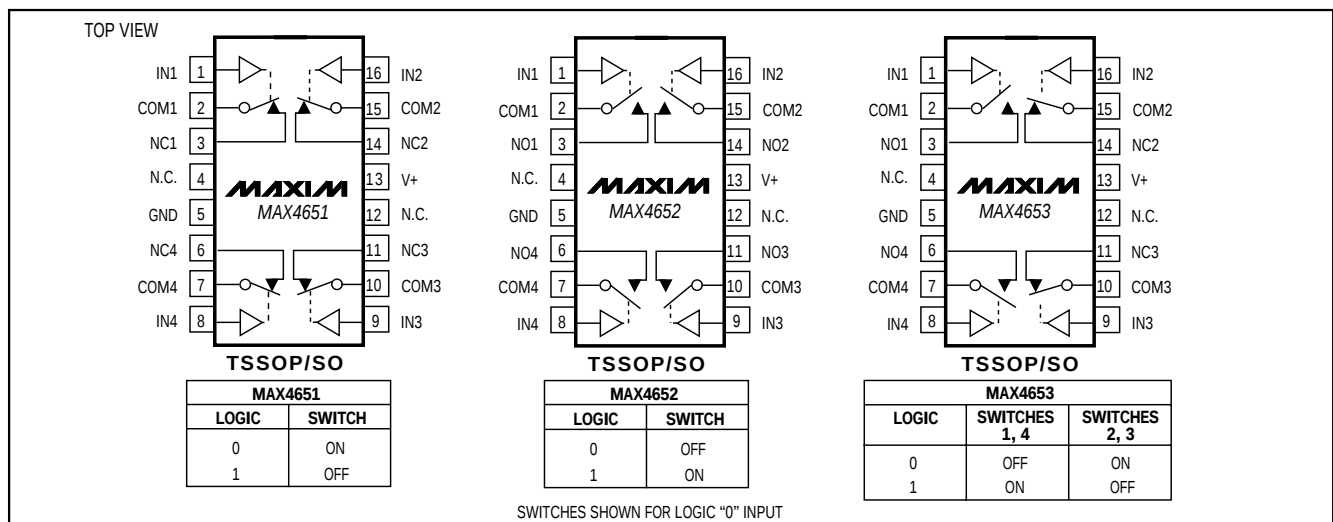
特長

- ◆ オン抵抗
 - 5Vで4 Ω max
 - 3Vで7 Ω max
- ◆ オン抵抗平坦性
 - 5Vで0.8 Ω max
 - 3Vで2.5 Ω max
- ◆ オン抵抗マッチング
 - 0.2 Ω max(+2.7V ~ +5.5V)
- ◆ 単一電源動作：+1.8V ~ +5.5V
- ◆ +1.8V動作
 - オン抵抗は全温度範囲で30 Ω (typ)
 - t_{ON} = 20ns(typ)、t_{OFF} = 12ns(typ)
- ◆ TTL/CMOSロジックコンパチブル
- ◆ クロストーク
 - 100dB(1MHz)
- ◆ オフアイソレーション
 - 75dB(1MHz)
- ◆ レイルトゥレイル信号範囲

型番

PART	TEMP. RANGE	PIN-PACKAGE
MAX4651 EUE	-40°C to +85°C	16 TSSOP
MAX4651ESE	-40°C to +85°C	16 SO
MAX4652 EUE	-40°C to +85°C	16 TSSOP
MAX4652ESE	-40°C to +85°C	16 SO
MAX4653 EUE	-40°C to +85°C	16 TSSOP
MAX4653ESE	-40°C to +85°C	16 SO

ピン配置 / ファンクションダイアグラム / 真理値表



低電圧、4Ω、クワッドSPST、 CMOSアナログスイッチ

MAX4651/MAX4652/MAX4653

ABSOLUTE MAXIMUM RATINGS

V+ to GND-0.3 to +6V
IN_, COM_, NO_, NC_ to GND (Note 1).....-0.3V to (V+ + 0.3V)
Continuous Current (NO_, NC_, COM_).....±50mA
Peak Current (NO_, NC_, COM_, pulsed at 1ms
10% duty cycle).....±100mA

Continuous Power Dissipation (T_A = +70°C)
16-Pin TSSOP (derate 5.7mW/°C above +70°C)457mW
16-Pin SO (derate 8mW/°C above +70°C).....640mW
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 NO_, NC_, COM_, or IN_ exceeding V+ or GND are clamped by internal diodes. Limit forward 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 +5V Supply

(V+ = 4.5V to 5.5V, V_{IH} = 2.4V, V_{IL} = 0.8V, T_A = T_{MIN} to T_{MAX}, unless otherwise specified. Typical values are at V+ = 5V, T_A = +25°C.) (Note 2)

PARAMETER	SYMBOL	CONDITIONS		MIN	TYP	MAX	UNITS
ANALOG SWITCH							
Input Voltage Range	V _{COM_} , V _{NO_} , V _{NC_}			0		V+	V
COM_ to NO_ or NC_ On-Resistance	R _{ON}	I _{COM} = 10mA, V _{NO_} or V _{NC_} = 0 to V+, V+ = 4.5V	T _A = +25°C	2.5	4	Ω	
			T _A = T _{MIN} to T _{MAX}	4.5			
COM_ to NO_ or NC_ On-Resistance Match Between Channels (Note 3)	ΔR _{ON}	I _{COM} = 10mA, V _{NO_} or V _{NC_} = 0 to V+, V+ = 4.5V	T _A = +25°C	0.05	0.2	Ω	
			T _A = T _{MIN} to T _{MAX}	0.3			
On-Resistance Flatness (Note 4)	R _{FLAT(ON)}	I _{COM} = 10mA, V _{NO_} or V _{NC_} = 0 to V+, V+ = 4.5V	T _A = +25°C	0.5	0.8	Ω	
			T _A = T _{MIN} to T _{MAX}	1			
Off-Leakage Current (NO_ or NC_) (Note 5)	I _{NO_} , I _{NC_}	V _{COM} = 1V, 4.5V; V _{NO_} or V _{NC_} = 4.5V, 1V; V+ = 5.5V	T _A = +25°C	-0.1	0.01	0.1	nA
			T _A = T _{MIN} to T _{MAX}	-0.2	0.2		
COM_ Off-Leakage Current (Note 5)	I _{COM_(OFF)}	V _{COM} = 1V, 4.5V; V _{NO_} or V _{NC_} = 4.5V, 1V; V+ = 5.5V	T _A = +25°C	-0.1	0.01	0.1	nA
			T _A = T _{MIN} to T _{MAX}	-0.2	0.2		
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	T _A = +25°C	-0.1	0.01	0.1	nA
			T _A = T _{MIN} to T _{MAX}	-0.2	0.2		
LOGIC INPUT (IN_)							
Input High	V _{IH}			2.4			V
Input Low	V _{IL}			0.8			V
Logic Input Current	I _{IN}			-100	5	100	nA

低電圧、4Ω、クワッドSPST、 CMOSアナログスイッチ

MAX4651/MAX4652/MAX4653

ELECTRICAL CHARACTERISTICS—Single +5V Supply (continued)

(V+ = 4.5V to 5.5V, V_{IH} = 2.4V, V_{IL} = 0.8V, T_A = T_{MIN} to T_{MAX}, unless otherwise specified. Typical values are at V+ = 5V, T_A = +25°C.) (Note 2)

PARAMETER	SYMBOL	CONDITIONS		MIN	TYP	MAX	UNITS
SWITCH DYNAMIC CHARACTERISTICS							
Turn-On Time (Note 5)	t _{ON}	V _{NO_} = V _{NC_} = 3V, R _L = 300Ω, C _L = 35pF, Figure 2	T _A = +25°C	11	14	ns	
			T _A = T _{MIN} to T _{MAX}	16			
Turn-Off Time (Note 5)	t _{OFF}	V _{NO_} = V _{NC_} = 3V, R _L = 300Ω, C _L = 35pF, Figure 2	T _A = +25°C	6	8	ns	
			T _A = T _{MIN} to T _{MAX}	10			
Break-Before-Make (MAX4653 only) (Note 5)		V _{NO_} = V _{NC_} = 3V, R _L = 300Ω, C _L = 35pF	T _A = +25°C	1	6	ns	
			T _A = T _{MIN} to T _{MAX}	1			
Charge Injection	Q	V _{GEN} = 2V, C _L = 1.0nF, R _{GEN} = 0, Figure 3		2		pC	
NO_ or NC_ Off-Capacitance	C _{OFF}	V _{NO_} = V _{NC_} = GND, f = 1MHz, Figure 6		16		pF	
COM_ Off-Capacitance	C _{COM(OFF)}	V _{COM_} = GND, f = 1MHz, Figure 6		16		pF	
COM_ On-Capacitance	C _{COM(ON)}	V _{COM_} = V _{NO_} , V _{NC_} = GND, f = 1MHz, Figure 7		32		pF	
Off-Isolation (Note 6)	V _{ISO}	R _L = 50Ω, C _L = 5pF, f = 10MHz, Figure 4		-50		dB	
		R _L = 50Ω, C _L = 5pF, f = 1MHz, Figure 4		-75			
Crosstalk (Note 7)	V _{CT}	R _L = 50Ω, C _L = 5pF, f = 10MHz, Figure 5		-80		dB	
		R _L = 50Ω, C _L = 5pF, f = 1MHz, Figure 5		-100			
Total Harmonic Distortion	THD	R _L = 600Ω, f = 20Hz to 20kHz		0.02		%	
POWER SUPPLY							
Positive Supply Current	I+	V+ = 5.5V, V _{IN} = 0 or V+		0.001	1.0	μA	

ELECTRICAL CHARACTERISTICS—Single +3V Supply

(V+ = 2.7V to 3.3V, V_{IH} = 2.0V, V_{IL} = 0.4V, T_A = T_{MIN} to T_{MAX}, unless otherwise specified. Typical values are at V+ = 3V, T_A = +25°C.) (Note 2)

PARAMETER	SYMBOL	CONDITIONS		MIN	TYP	MAX	UNITS
ANALOG SWITCH							
Input Voltage Range	V _{COM_} , V _{NO_} , V _{NC_}			0		V+	V
COM_ to NO_ or NC_ On-Resistance	R _{ON}	V+ = 2.7V, I _{COM} = 10mA, V _{NO_} or V _{NC_} = 0 to V+	T _A = +25°C	5	7	Ω	
			T _A = T _{MIN} to T _{MAX}	8			
COM_ to NO_ or NC_ On-Resistance Match Between Channels (Note 3)	ΔR _{ON}	V+ = 2.7V, I _{COM} = 10mA, V _{NO_} or V _{NC_} = 0 to V+	T _A = +25°C	0.1	0.2	Ω	
			T _A = T _{MIN} to T _{MAX}	0.3			
On-Resistance Flatness (Note 4)	R _{FLAT(ON)}	V+ = 2.7V, I _{COM} = 10mA, V _{NO_} or V _{NC_} = 0 to V+	T _A = +25°C	1.2	2.5	Ω	
			T _A = T _{MIN} to T _{MAX}	3			

低電圧、4Ω、クワッドSPST、 CMOSアナログスイッチ

MAX4651/MAX4652/MAX4653

ELECTRICAL CHARACTERISTICS—Single +3V Supply (continued)

(V+ = 2.7V to 3.3V, V_{IH} = 2.0V, V_{IL} = 0.4V, T_A = T_{MIN} to T_{MAX}, unless otherwise specified. Typical values are at V+ = 3V, T_A = +25°C.) (Note 2)

PARAMETER	SYMBOL	CONDITIONS		MIN	TYP	MAX	UNITS
LOGIC INPUT (IN_)							
Input High	V _{IH}			2.0			V
Input Low	V _{IL}					0.4	V
Logic Input Current	I _{IN}			-100	5	100	nA
SWITCH DYNAMIC CHARACTERISTICS							
Turn-On Time (Note 5)	t _{ON}	V _{NO_} = V _{NC_} = 2V, R _L = 300Ω, C _L = 35pF, Figure 2	T _A = +25°C	13	16	ns	
			T _A = T _{MIN} to T _{MAX}	20			
Turn-Off Time (Note 5)	t _{OFF}	V _{NO_} = V _{NC_} = 2V, R _L = 300Ω, C _L = 35pF, Figure 2	T _A = +25°C	7	10	ns	
			T _A = T _{MIN} to T _{MAX}	12			
Break-Before-Make (MAX4653 only) (Note 5)		V _{NO_} = V _{NC_} = 2V, R _L = 300Ω, C _L = 35pF	T _A = +25°C	1	7	ns	
			T _A = T _{MIN} to T _{MAX}	1			
Charge Injection	Q	V _{GEN} = 1.5V, C _L = 1.0nF, R _{GEN} = 0, Figure 3		2		pC	
NO_ or NC_ Off-Capacitance	C _{OFF}	V _{NO_} = V _{NC_} = GND, f = 1MHz, Figure 6		16		pF	
COM_ Off-Capacitance	C _{COM(OFF)}	V _{COM_} = GND, f = 1MHz, Figure 6		16		pF	
COM_ On-Capacitance	C _{COM(ON)}	V _{COM_} = V _{NO_} , V _{NC_} = GND, f = 1MHz, Figure 7		32		pF	
Off-Isolation (Note 6)	V _{ISO}	R _L = 50Ω, C _L = 5pF, f = 10MHz, Figure 4		-50		dB	
		R _L = 50Ω, C _L = 5pF, f = 1MHz, Figure 4		-75			
Crosstalk (Note 7)	V _{CT}	R _L = 50Ω, C _L = 5pF, f = 10MHz, Figure 5		-80		dB	
		R _L = 50Ω, C _L = 5pF, f = 1MHz, Figure 5		-100			
Total Harmonic Distortion	THD	R _L = 600Ω, f = 20Hz to 20kHz		0.02		%	
POWER SUPPLY							
Positive Supply Current	I ₊	V ₊ = 3.3V, V _{IN} = 0 or V ₊		0.001	1.0	μA	

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

Note 3: $\Delta R_{ON} = R_{ON(MAX)} - R_{ON(MIN)}$.

Note 4: Flatness is defined as the difference between the maximum and the minimum value of on-resistance as measured over the specified analog signal ranges.

Note 5: Guaranteed by design.

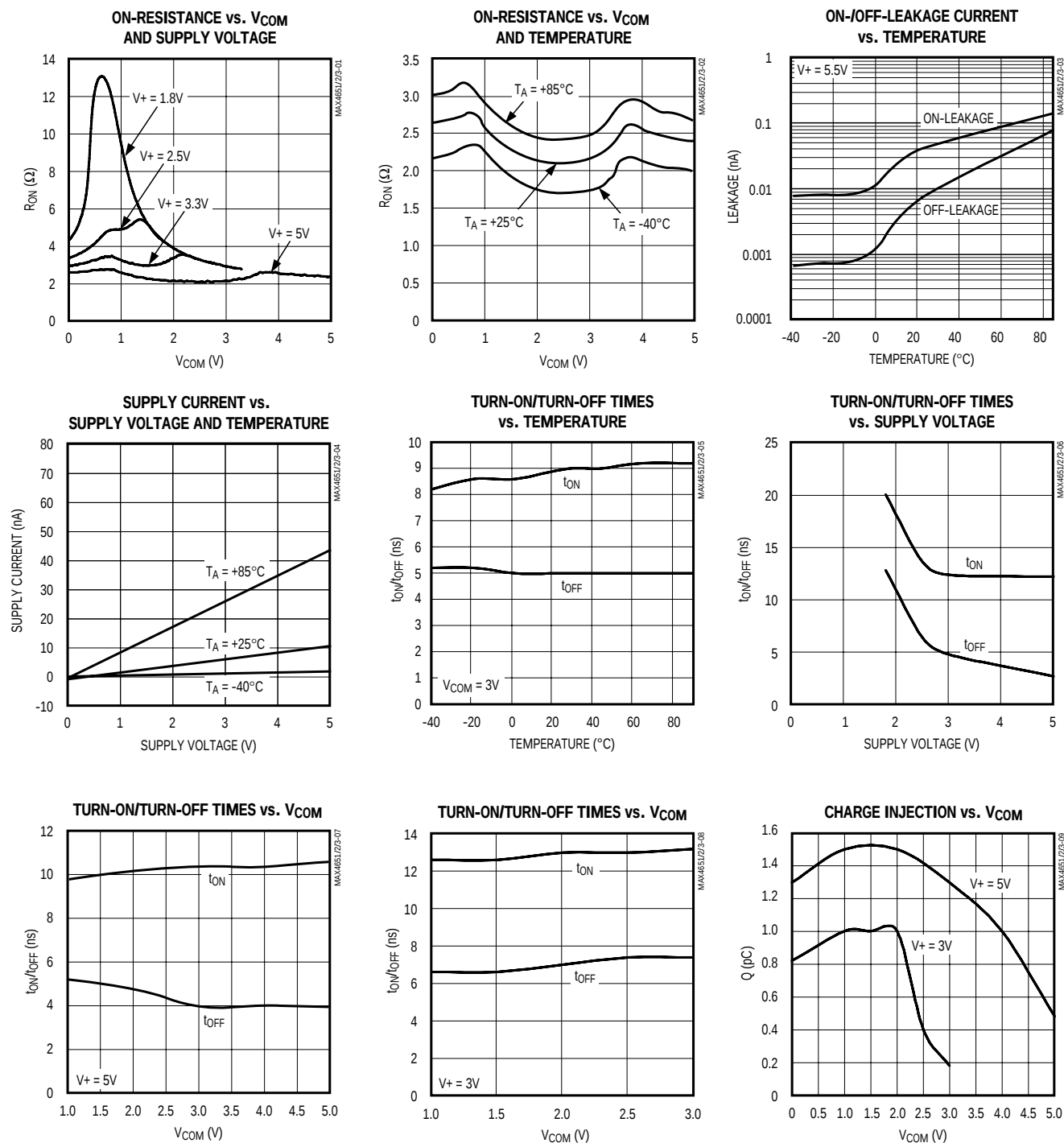
Note 6: Off-Isolation = $20\log_{10}(V_{COM} / V_{NO})$, where V_{COM} = output and V_{NO} = input to off switch.

Note 7: Between any two switches.

低電圧、4Ω、クワッドSPST、 CMOSアナログスイッチ

標準動作特性

($V_+ = 5V$, $T_A = +25^\circ\text{C}$, unless otherwise noted.)

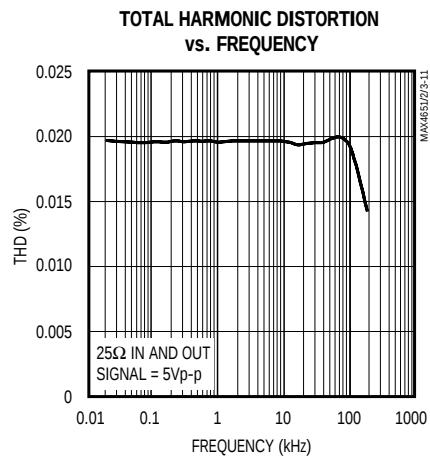
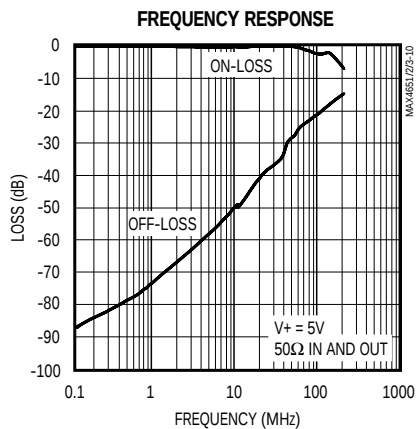


MAX4651/MAX4652/MAX4653

低電圧、4 Ω 、クワッドSPST、 CMOSアナログスイッチ

標準動作特性(続き)

($V_+ = 5V$, $T_A = +25^\circ C$, unless otherwise noted.)



低電圧、4 Ω、クワッドSPST、 CMOSアナログスイッチ

MAX4651/MAX4652/MAX4653

端子説明

端子			名称	機 能
MAX4651	MAX4652	MAX4653		
1	1	1	IN1	デジタル制御入力1
2	2	2	COM1	アナログスイッチ1のコモン端子
3	–	–	NC1	アナログスイッチ1のノーマリクローズ端子
–	3	3	NO1	アナログスイッチ1のノーマリオープン端子
4, 12	4, 12	4, 12	N.C.	無接続。内部接続されていません。
5	5	5	GND	グラウンド(負電源入力)
6	–	–	NC4	アナログスイッチ4のノーマリクローズ端子
–	6	6	NO4	アナログスイッチ4のノーマリオープン端子
7	7	7	COM4	アナログスイッチ4のコモン端子
8	8	8	IN4	デジタル制御入力4
9	9	9	IN3	デジタル制御入力3
10	10	10	COM3	アナログスイッチ3のコモン端子
11	–	11	NC3	アナログスイッチ3のノーマリクローズ端子
–	11	–	NO3	アナログスイッチ3のノーマリオープン端子
13	13	13	V+	正電源電圧入力
14	–	14	NC2	アナログスイッチ2のノーマリクローズ端子
–	14	–	NO2	アナログスイッチ2のノーマリオープン端子
15	15	15	COM2	アナログスイッチ2のコモン端子
16	16	16	IN2	デジタル制御入力2

低電圧、4Ω、クワッドSPST、CMOSアナログスイッチ

詳細

MAX4651/MAX4652/MAX4653は、+1.8V~+5.5V単一電源で動作する低オン抵抗、低電圧アナログスイッチです。CMOSスイッチ構造により、電源電圧範囲内(GND~V+)のアナログ信号を処理できます。

アプリケーション情報

全てのCMOS素子について、適正な電源シーケンスを推奨します。絶対最大定格を超えないようにして下さい。定格を超えるストレスをかけると、素子が恒久的に損傷する恐れがあります。シーケンスとしては、常にV+を最初にオンにして次にロジック入力NO又はCOMをオンにして下さい。電源シーケンスが不可能な場合は、過電圧保護用に2つの小信号ダイオード(D1、D2)を電源ピンと直列に挿入して下さい(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個分上までに制限されますが、素子の低スイッチ抵抗及び低リーク電流特性には影響しません。素子の動作は変化しません。V+とGNDの差が6Vを超えないようにして下さい。

必ずしも必要ではありませんが、電源バイパスを施すとノイズマージンが改善され、スイッチングノイズのV+電源からその他の部品への伝播が防止されます。殆どのアプリケーションにおいては、V+とGNDの間に0.1μFのコンデンサを接続すれば十分です。

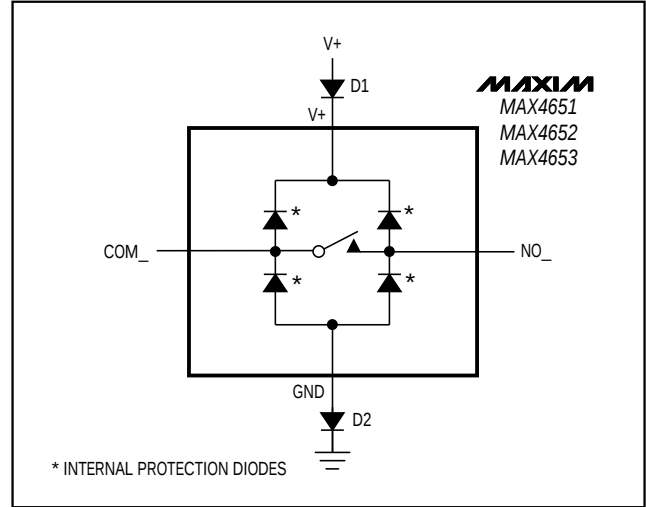


図1. 外付ブロッキングダイオードを使用した過電圧保護

チップ情報

TRANSISTOR COUNT: 205

低電圧、4Ω、クワッドSPST、 CMOSアナログスイッチ

MAX4651/MAX4652/MAX4653

タイミング図/テスト回路

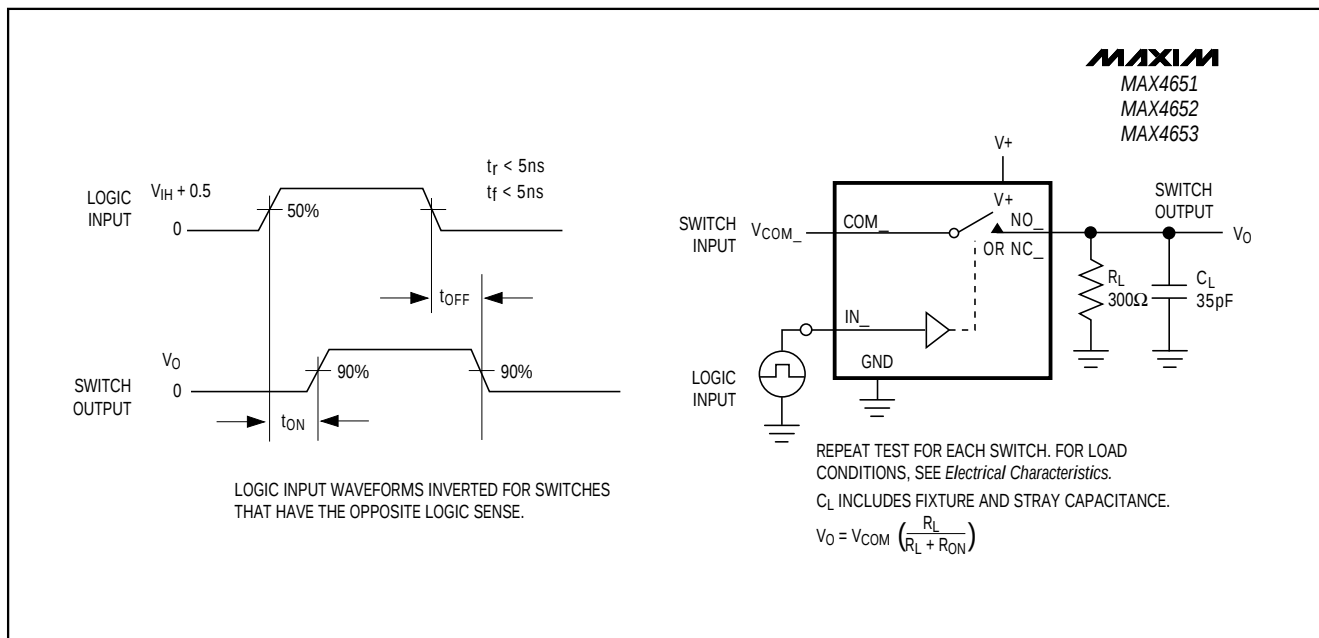


図2. スイッチング時間テスト回路

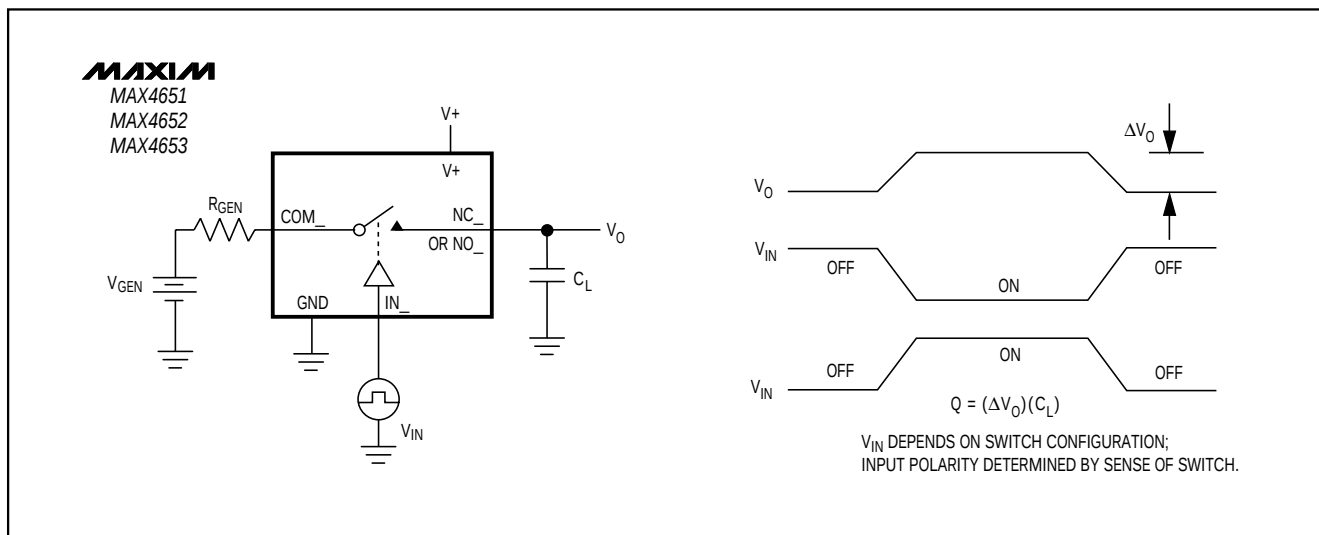


図3. チャージインジェクションテスト回路

低電圧、4Ω、クワッドSPST、 CMOSアナログスイッチ

MAX4651/MAX4652/MAX4653

タイミング図/テスト回路(続き)

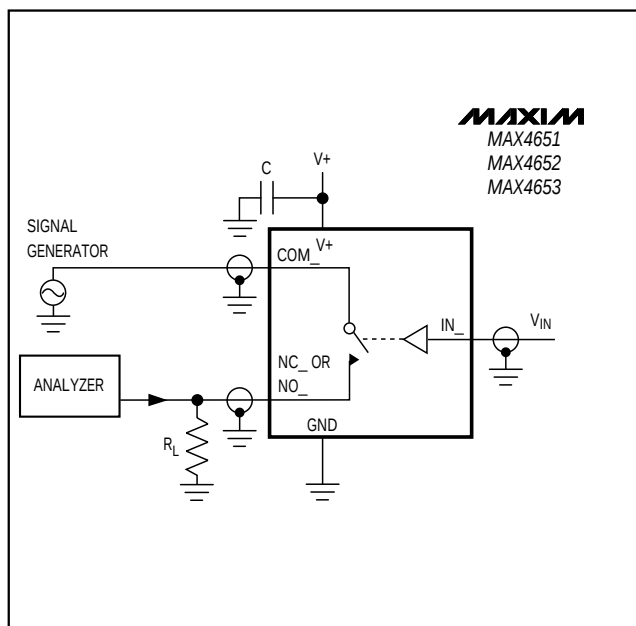


図4. オフアイソレーションテスト回路/
オンチャネル帯域幅

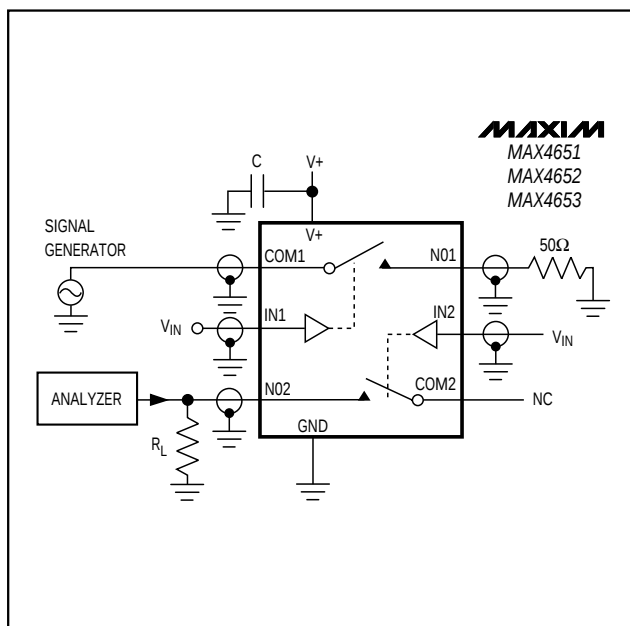


図5. クロストークテスト回路

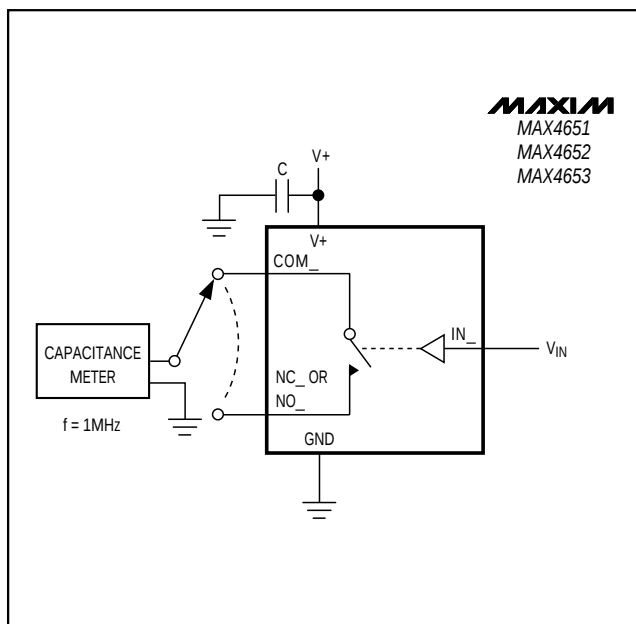


図6. スイッチオフ容量テスト回路

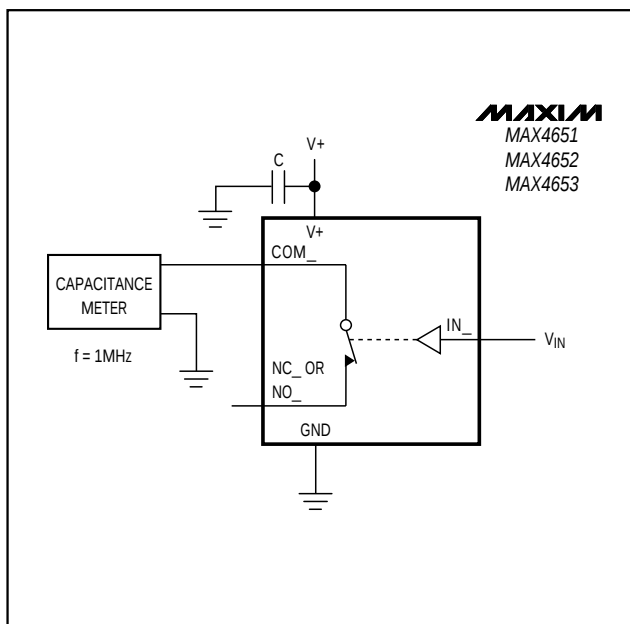
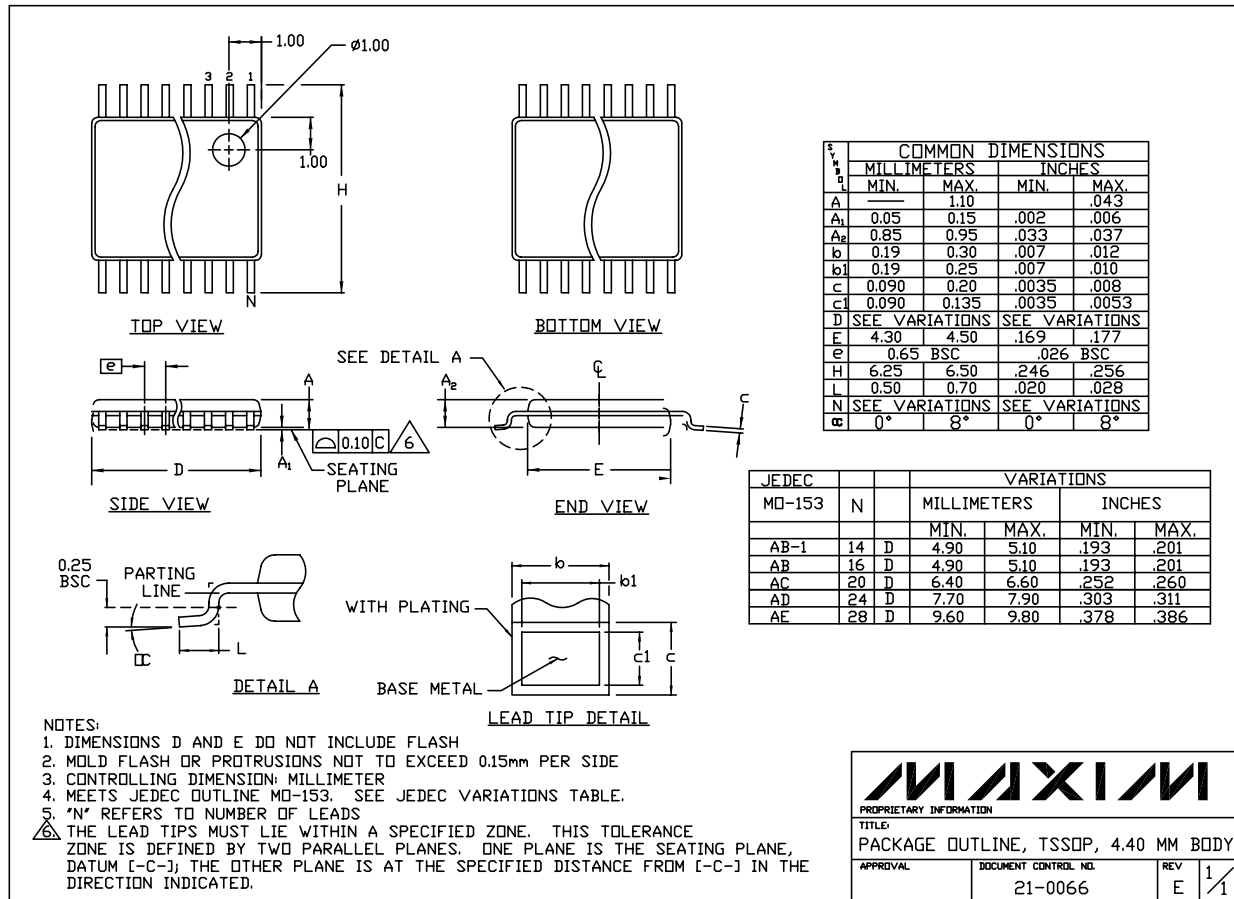


図7. スイッチオン容量テスト回路

低電圧、4Ω、クワッドSPST、 CMOSアナログスイッチ

パッケージ

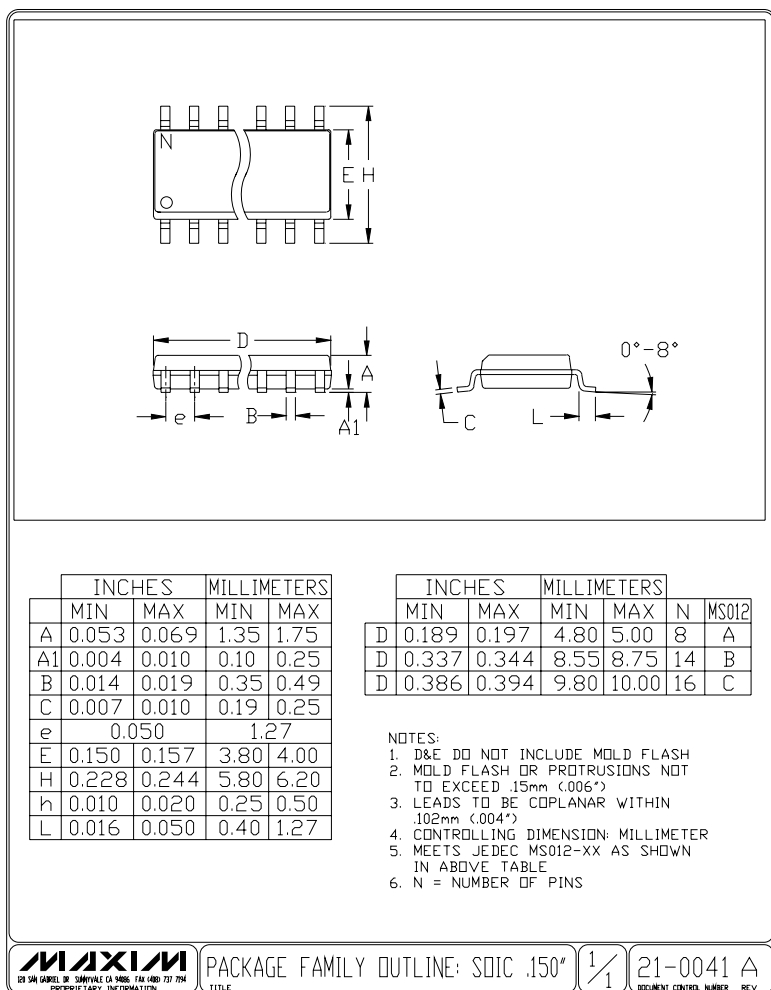
MAX4651/MAX4652/MAX4653



注記：MAX4651/MAX4652/MAX4653はエクスポートパッケージではありません。

低電圧、4Ω、クワッドSPST、 CMOSアナログスイッチ

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

© 2000 Maxim Integrated Products

MAXIM is a registered trademark of Maxim Integrated Products.