

クワッド、レイルトゥレイル障害保護付 SPSTアナログスイッチ

概要

MAX4511/MAX4512/MAX4513は、クワッド、単極/単投(SPST)障害保護付アナログスイッチです。これらの製品は、障害保護のない工業標準DG201/DG202/DG213とピンコンパチブルです。これらの新しいスイッチは、障害保護付入力及びレイルトゥレイル®信号処理能力を備えています。ノーマリオープン(NO_)及びノーマリクローズ(NC_)端子は、パワーアップ又はパワーダウンの間、最大36Vまでの過電圧障害に対して保護されています。障害発生時には、NO_又はNC_端子がオープン回路になり、ソースからは数ナアンペアのリーク電流しか流れません。しかし、スイッチ出力(COM_)は適正な極性の電源から負荷へ、10mA(typ)まで流すことができます。これにより、障害の始めと終わりにおいてははっきりとしたレイルトゥレイルの出力を保証します。

オン抵抗は175 (max)で、スイッチ間のマッチングは10以内です。オフリーク電流は+25で0.5nA、+85で10nAとなっています。

MAX4511は、4つのノーマリクローズスイッチを備えています。MAX4512は、4つのノーマリオープンスイッチを備えています。MAX4513は、2つのノーマリクローズスイッチ及び2つのノーマリオープンスイッチを備えています。

これらのCMOSスイッチは、±4.5V~±18Vのデュアル電源又は+9V~+36Vの単一電源で動作できます。

±15V又は+12V単一電源を使用する場合、デジタル入力のロジックスレッシュホールドは+0.8V及び+2.4Vであるため、TTL及びCMOSロジックとコンパチブルです。

アプリケーション

ATE機器
データ収集
工業用及びプロセス制御機器
航空電子工学
冗長/バックアップ機器

型番

PART	TEMP. RANGE	PIN-PACKAGE
MAX4511CPE	0°C to +70°C	16 Plastic DIP
MAX4511CSE	0°C to +70°C	16 Narrow SO
MAX4511C/D	0°C to +70°C	Dice*
MAX4511EPE	-40°C to +85°C	16 Plastic DIP
MAX4511ESE	-40°C to +85°C	16 Narrow SO
MAX4511MJE	-55°C to +125°C	16 CERDIP

型番の続きはデータシートの最後に記載されています。

*Contact factory for dice specifications.

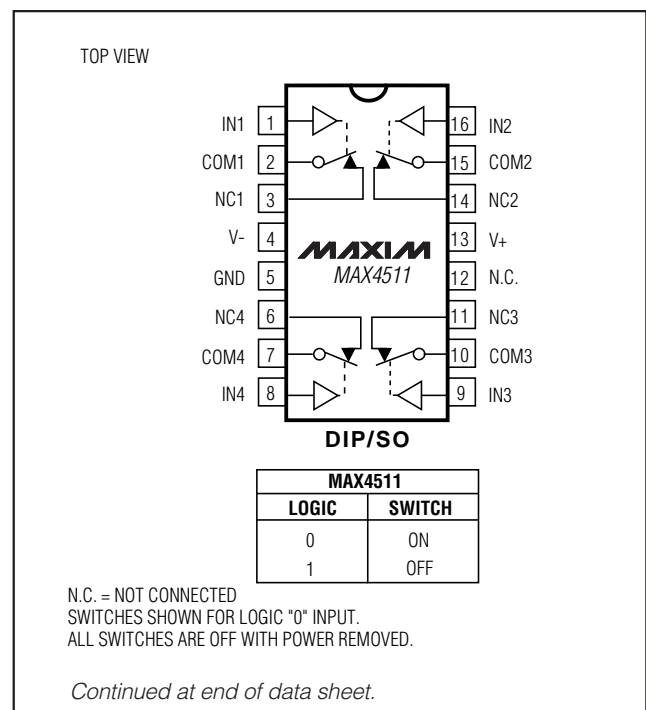
レイルトゥレイルは日本モトローラの登録商標です。

特長

- ◆ 障害保護 :
 - ±40V(パワーオフ時)
 - ±36V(±15V電源)
- ◆ 電源オフ時に全てのスイッチがオフ
- ◆ レイルトゥレイルの信号処理
- ◆ 障害発生時には出力が適切な電源電圧にクランプ(遷移時のグリッチなし)
- ◆ 175 (max)の信号経路(±15V電源)
- ◆ 電源シーケンス不要
- ◆ 電源 : ±4.5V~±18Vデュアル
+9V~+36V単一
- ◆ 低消費電力 : 2mW以下
- ◆ 4つの独立制御のSPSTスイッチ
- ◆ 工業標準DG411/DG412/DG413、
DG201/DG202/DG213とピンコンパチブル
- ◆ +9V~+15V単一又は±15V電源動作時に
ロジック入力がTTL及びCMOSコンパチブル

ピン配置/

ファンクションダイアグラム/真理値表



クワッド、レイルトゥレイル障害保護付 SPSTアナログスイッチ

MAX4511/MAX4512/MAX4513

ABSOLUTE MAXIMUM RATINGS

(Voltages Referenced to GND)

V+	.....-0.3V to +44.0V
V-	.....-44.0V to +0.3V
V+ to V-	.....-0.3V to +44.0V
COM ₋ , IN ₋ (Note 1)	.....(V ₋ - 0.3V) to (V ₊ + 0.3V)
NC ₋ , NO ₋ (Note 2)	.....(V ₊ - 36V) to (V ₋ + 36V)
NC ₋ , NO ₋ to COM ₋-36V to +36V
Continuous Current into Any Terminal	.....±30mA
Peak Current into Any Terminal (pulsed at 1ms, 10% duty cycle)	.....±50mA

Continuous Power Dissipation (T_A = +70°C) (Note 2)

Plastic DIP (derate 10.53mW/°C above +70°C)	.....842mW
Narrow SO (derate 8.70mW/°C above +70°C)	.....696mW
CERDIP (derate 10.00mW/°C above +70°C)	.....800mW
Operating Temperature Ranges	
MAX451_C_E	.....0°C to +70°C
MAX451_E_E	.....-40°C to +85°C
MAX451_MJE	.....-55°C to +125°C
Storage Temperature Range	.....-65°C to +150°C
Lead Temperature (soldering, 10sec)	.....+300°C

Note 1: COM₋ and IN₋ pins are not fault protected. Signals on COM₋ or IN₋ exceeding V₊ or V₋ are clamped by internal diodes. Limit forward diode current to maximum current rating.

Note 2: NC₋ and NO₋ pins are fault protected. Signals on NC₋ or NO₋ exceeding -36V to +36V may damage the device. These limits apply with power applied to V₊ or V₋, or ±40V with V₊ = V₋ = 0.

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, GND = 0V, T_A = T_{MIN} to T_{MAX}, unless otherwise noted. Typical values are at T_A = +25°C.)

PARAMETER	SYMBOL	CONDITIONS	T _A	MIN	TYP (Note 3)	MAX	UNITS
ANALOG SWITCH							
Fault-Protected Analog Signal Range	V _{NO-} , V _{NC-}	Applies with power on or off (Note 2)	C, E, M	-36		36	V
Fault-Free Analog Signal Range	V _{NO-} , V _{NC-}	Applies with power on or off (Note 2)	C, E, M	V-		V+	V
Non-Protected Analog Signal Range (COM ₋ Output)	V _{COM-}	Applies with power on or off (Note 1)	C, E, M	V ₋ - 0.3		V ₊ + 0.3	V
COM ₋ -NO ₋ or COM ₋ -NC ₋ On-Resistance	R _{ON}	V _{COM-} = ±10V, I _{COM-} = 1mA	+25°C		125	160	Ω
			C, E			200	
			M			250	
COM ₋ -NO ₋ or COM ₋ -NC ₋ On-Resistance Match Between Channels (Note 4)	ΔR _{ON}	V _{COM-} = ±10V, I _{COM-} = 1mA	+25°C		3	6	Ω
			C, E			10	
			M			15	
NO ₋ or NC ₋ Off Leakage Current (Note 5)	I _{NO-(OFF)} , I _{NC-(OFF)}	V _{COM-} = ±14V; V _{NO-} , V _{COM-} = ∓14V	+25°C	-0.5	0.01	0.5	nA
			C, E	-10		10	
			M	-200		200	
COM ₋ Off Leakage Current (Note 5)	I _{COM-(OFF)}	V _{COM-} = ±14V; V _{NO-} , V _{COM-} = ∓14V	+25°C	-0.5	0.01	0.5	nA
			C, E	-10		10	
			M	-200		200	
COM ₋ On Leakage Current (Note 5)	I _{COM-(ON)}	V _{COM-} = ±14V	+25°C	-0.5	0.01	0.5	nA
			C, E	-20		20	
			M	-400		400	

クワッド、レイルトゥレイル障害保護付 SPSTアナログスイッチ

MAX4511/MAX4512/MAX4513

ELECTRICAL CHARACTERISTICS—Dual Supplies (continued)

(V+ = +15V, V- = -15V, GND = 0V, TA = TMIN to TMAX, unless otherwise noted. Typical values are at TA = +25°C.)

PARAMETER	SYMBOL	CONDITIONS	TA	MIN	TYP (Note 3)	MAX	UNITS
FAULT (V+ = +15V, V- = -15V, unless otherwise noted.)							
COM_ Output Leakage Current, Supplies On	ICOM_	VNO_ or VNC_ = ±33V	+25°C	-10		10	nA
			C, E	-200		200	
			M	-1		1	µA
NO_ or NC_ Off Input Leakage Current, Supplies On	INO_, INC_	VNO_ or VNC_ = ±25V, VCOM_ = ±10V	+25°C	-20		20	nA
			C, E	-200		200	
			M	-10		10	µA
NO_ or NC_ Input Leakage Current, Supplies Off	INO_, INC_	VNO_ or VNC_ = ±40V, V+ = 0, V- = 0	+25°C	-20	0.1	20	nA
			C, E	-200		200	
			M	-10		10	µA
COM_ On Output Current, Supplies On	ICOM_	VNO_ or VNC_ = 33V	+25°C	8	11	13	mA
		VNO_ or VNC_ = -33V		-12	-10	-7	
COM_ On Output Resistance, Supplies On	RCOM_	VNO_ or VNC_ = ±33V	+25°C		1	2.5	kΩ
			C, E, M			3	
LOGIC INPUT							
IN_ Input Logic Threshold High	VIN_H		C, E, M		1.9	2.4	V
IN_ Input Logic Threshold Low	VIN_L		C, E, M	0.8	1.9		V
IN_ Input Current Logic High or Low	IINH_, IINL	VIN_ = 0.8V or 2.4V	+25°C	-1	0.03	1	µA
			C, E, M	-5		5	
SWITCH DYNAMIC CHARACTERISTICS							
Turn-On Time	tON	VCOM_ = ±10V, RL_ = 2kΩ, Figure 2	+25°C		350	500	ns
			C, E			600	
			M			900	
Turn-Off Time	tOFF	VCOM_ = ±10V, RL_ = 2kΩ, Figure 2	+25°C		200	400	ns
			C, E			500	
			M			750	
Break-Before-Make Time Delay (MAX4513 Only)	tBBM	VCOM_ = ±10V, RL_ = 2kΩ, Figure 3	+25°C	50	100		ns
Charge Injection (Note 6)	Q	CL = 1.0nF, VNO_ = 0, RS = 0Ω, Figure 4	+25°C		1.5	5	pC
NO_ or NC_ Off-Capacitance	CN_(OFF)	f = 1MHz, Figure 5	+25°C		10		pF
COM_ Off-Capacitance	CCOM_(OFF)	f = 1MHz, Figure 5	+25°C		5		pF
COM_ On-Capacitance	CCOM_(ON)	f = 1MHz, Figure 5	+25°C		10		pF
Off Isolation (Note 7)	VCISO	RL = 50Ω, CL = 15pF, VN_ = 1VRMS, f = 1MHz, Figure 6	+25°C		-62		dB
Channel-to-Channel Crosstalk (Note 9)	VCT	RL = 50Ω, CL = 15pF, VN_ = 1VRMS, f = 1MHz, Figure 6	+25°C		-66		dB

クワッド、レイルトゥレイル障害保護付 SPSTアナログスイッチ

MAX4511/MAX4512/MAX4513

ELECTRICAL CHARACTERISTICS—Dual Supplies (continued)

(V+ = +15V, V- = -15V, GND = 0V, T_A = T_{MIN} to T_{MAX}, unless otherwise noted. Typical values are at T_A = +25°C.)

PARAMETER	SYMBOL	CONDITIONS	T _A	MIN	TYP (Note 3)	MAX	UNITS
POWER SUPPLY							
Power-Supply Range	V+, V-		C, E, M	±4.5		±18	V
V+ Supply Current	I+	All V _{IN_} = 0 or 5V	+25°C		280	400	μA
			C, E, M			600	
V- Supply Current	I-	All V _{IN_} = 0 or 5V	+25°C		90	200	μA
			C, E, M			300	
GND Supply Current	I _{GND}	All V _{IN_} = 0 or 15V	+25°C	-1	0.01	1	μA
			C, E, M			10	
		All V _{IN_} = 5V	+25°C		150	250	μA
			C, E, M			450	

クワッド、レイルトゥレイル障害保護付 SPSTアナログスイッチ

MAX4511/MAX4512/MAX4513

ELECTRICAL CHARACTERISTICS—Single +12V Supply

(V+ = +10.8V to +13.2V, V- = 0, T_A = T_{MIN} to T_{MAX}, unless otherwise noted. Typical values are at T_A = +25°C.)

PARAMETER	SYMBOL	CONDITIONS	T _A	MIN	TYP (Note 3)	MAX	UNITS
ANALOG SWITCH							
Fault-Protected Analog Signal Range	V _{NO_} , V _{NC_}	Applies with power on or off (Note 2)	C, E, M	-36		36	V
Fault-Free Analog Signal Range	V _{NO_} , V _{NC_}	Applies with power on or off (Note 2)	C, E, M	0		V+	V
Non-Protected Analog Signal Range (COM ₋ Output)	V _{COM_}	Applies with power on or off (Note 1)	C, E, M	-0.3		V+ + 0.3	V
COM ₋ -NO ₋ or COM ₋ -NC ₋ On-Resistance	R _{ON}	V+ = 12V, V _{COM_} = 10V, I _{COM_} = 1mA	+25°C		260	390	Ω
			C, E			450	
			M			525	
COM ₋ -NO ₋ or COM ₋ -NC ₋ On-Resistance Match Between Channels (Note 4)	ΔR _{ON}	V+ = 12V, V _{COM_} = 10V, I _{COM_} = 1mA	+25°C		4	10	Ω
			C, E			20	
			M			30	
NO ₋ or NC ₋ Off Leakage Current (Notes 5, 9)	I _{ON_(OFF)} , I _{NC_(OFF)}	V+ = 12V; V _{COM_} = 10V; V _{NO_} , V _{NC_} = 0 or 12V	+25°C	-0.5	0.01	0.5	nA
			C, E			10	
			M			200	
COM ₋ Off Leakage Current (Notes 5, 9)	I _{COM_(OFF)}	V+ = 12V; V _{COM_} = 0; V _{NO_} , V _{NC_} = 12V	+25°C	-0.5	0.01	0.5	nA
			C, E			10	
			M			200	
COM ₋ On Leakage Current (Notes 5, 9)	I _{COM_(ON)}	V+ = 12V, V _{COM_} = 10V or 12V	+25°C	-0.5	0.01	0.5	nA
			C, E			20	
			M			400	
FAULT							
COM ₋ Output Leakage Current, Supply On	I _{COM_}	V _{NO_} or V _{NC_} = ±30V, V+ = 12V	+25°C	-10		10	nA
			C, E			200	
			M			1		μA
NO ₋ or NC ₋ Off Input Leakage Current, Supply On	I _{NO_} , I _{NC_}	V _{NO_} or V _{NC_} = ±25V, V _{COM_} = 0, V+ = 12V	+25°C	-20		20	nA
			C, E			200	
			M			10		μA
NO ₋ or NC ₋ Input Leakage Current, Supply Off	I _{NO_} , I _{NC_}	V _{NO_} or V _{NC_} = ±40V, V+ = 0, V- = 0	+25°C	-20	0.1	20	nA
			C, E			200	
			M			10		μA
COM ₋ Output Current, Supply On	I _{COM_}	V _{NO_} or V _{NC_} = 25V, V+ = 12V	+25°C	2	3	5	mA
COM ₋ Output Resistance, Supply On	R _{COM_}	V _{NO_} or V _{NC_} = 10V, V+ = 12V	+25°C		2.4	5	kΩ

クワッド、レイルトゥレイル障害保護付 SPSTアナログスイッチ

MAX4511/MAX4512/MAX4513

ELECTRICAL CHARACTERISTICS—Single +12V Supply (continued)

(V+ = +10.8V to +13.2V, V- = 0, TA = TMIN to TMAX, unless otherwise noted. Typical values are at TA = +25°C.)

PARAMETER	SYMBOL	CONDITIONS	TA	MIN	TYP (Note 3)	MAX	UNITS
LOGIC INPUT							
IN_ Input Logic Threshold High	VIN_H		C, E, M		1.8	2.4	V
IN_ Input Logic Threshold Low	VIN_L		C, E, M	0.8	1.8		V
IN_ Input Current Logic High or Low	IIN_H, IIN_L	VIN_ = 0.8V or 2.4V	+25°C	-1	0.03	1	μA
			C, E, M	-5		5	
SWITCH DYNAMIC CHARACTERISTICS							
Turn-On Time	tON	VCOM_ = 10V, RL_ = 2kΩ, Figure 2	+25°C		500	1000	ns
			C, E, M			1500	
Turn-Off Time	tOFF	VCOM_ = 10V, RL_ = 2kΩ, Figure 2	+25°C		400	900	ns
			C, E, M			1200	
Break-Before-Make Time Delay (MAX4513 Only)	tBBM	VCOM_ = 10V, RL_ = 2kΩ, Figure 3	+25°C	50	100		ns
Charge Injection (Note 6)	Q	CL = 1.0nF, VNO_ = 0, RS = 0Ω, Figure 4	+25°C		1	5	pC
NO_ or NC_ Off Capacitance	CN_ (OFF)	f = 1MHz, Figure 5	+25°C		9		pF
COM_ Off Capacitance	CCOM_ (OFF)	VCOM_ = GND, f = 1MHz, Figure 5	+25°C		9		pF
COM_ On Capacitance	CCOM_ (ON)	VCOM_ = VNO_ = GND, f = 1MHz, Figure 5	+25°C		22		pF
Off Isolation (Note 7)	VISO	RL = 50Ω, CL = 15pF, VN_ = 1VRMS, f = 1MHz, Figure 6	+25°C		-62		dB
Channel-to-Channel Crosstalk (Note 8)	VCT	RL = 50Ω, CL = 15pF, VN_ = 1VRMS, f = 1MHz, Figure 5	+25°C		-65		dB
POWER SUPPLY							
Power-Supply Range	V+		C, E, M	9		36	V
V+ Supply Current	I+	All VIN_ = 0 or 5V	+25°C		150	300	μA
			C, E, M			450	
V- and GND Supply Current	IGND	All VIN_ = 0 or 12V	+25°C		50	100	μA
			C, E, M			200	
		All VIN_ = 5V	+25°C		150	300	
			C, E, M			450	

Note 1: COM_ and IN_ pins are not fault protected. Signals on COM_ or IN_ exceeding V+ or V- are clamped by internal diodes. Limit forward diode current to maximum current rating.

Note 2: NC_ and NO_ pins are fault protected. Signals on NC_ or NO_ exceeding -36V to +36V may damage the device. These limits apply with power applied to V+ or V-, or ±40V with V+ = V- = 0.

Note 3: The algebraic convention is used in this data sheet; the most negative value is shown in the minimum column.

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

Note 5: Leakage parameters are 100% tested at maximum rated hot temperature and guaranteed by correlation at TA = +25°C.

Note 6: Guaranteed by design.

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 for single-supply operation is guaranteed by testing with dual supplies.

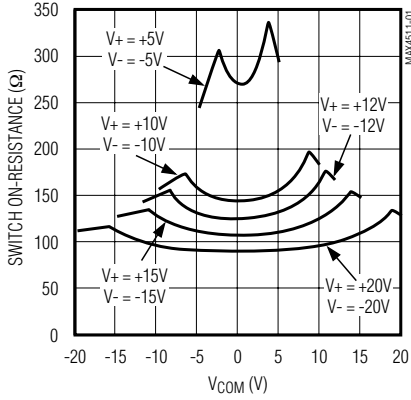
クワッド、レイルトゥレイル障害保護付 SPSTアナログスイッチ

MAX4511/MAX4512/MAX4513

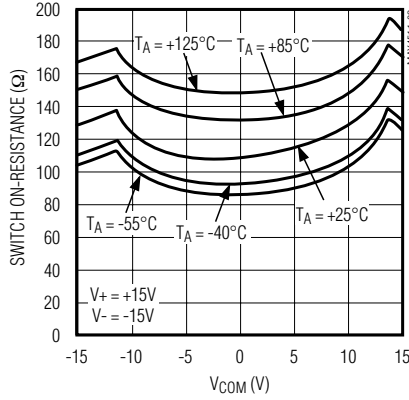
標準動作特性

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

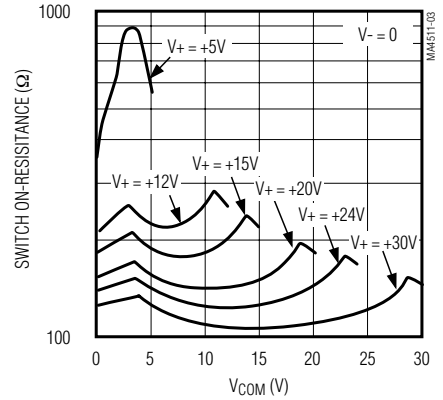
SWITCH ON-RESISTANCE vs. V_{COM} (DUAL SUPPLIES)



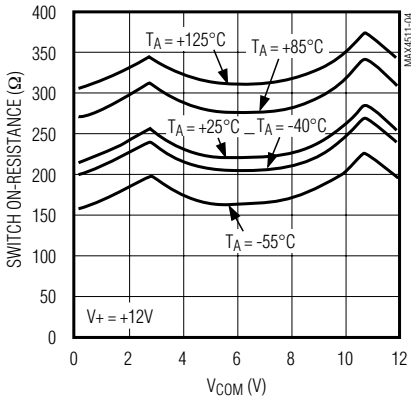
SWITCH ON-RESISTANCE vs. V_{COM} AND TEMPERATURE (DUAL SUPPLIES)



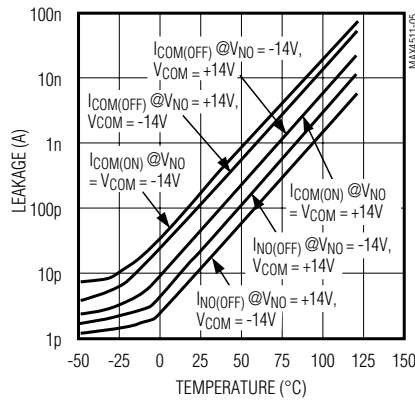
SWITCH ON-RESISTANCE vs. V_{COM} (SINGLE SUPPLY)



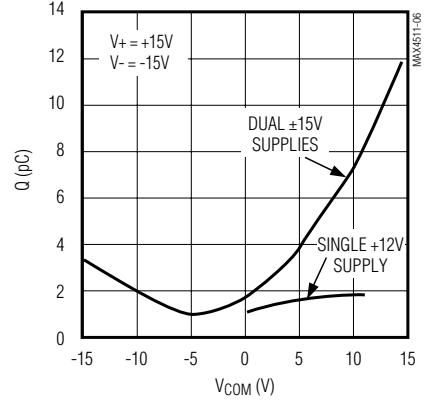
SWITCH ON-RESISTANCE vs. V_{COM} AND TEMPERATURE (SINGLE SUPPLY)



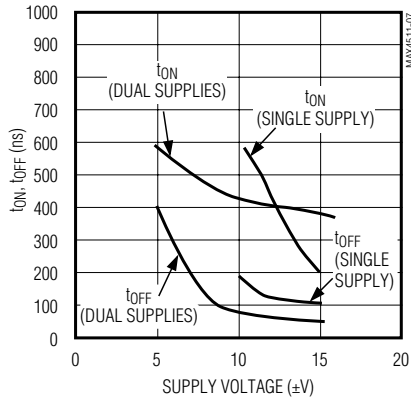
$I_D(ON)$, $I_S(OFF)$, AND $I_D(OFF)$ LEAKAGES vs. TEMPERATURE



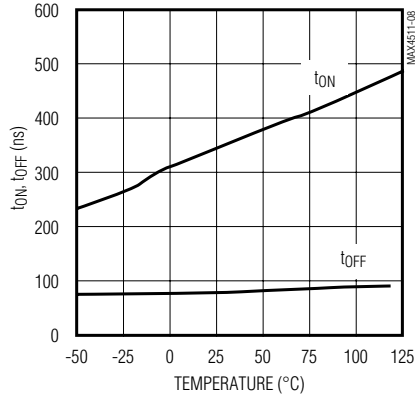
CHARGE INJECTION vs. V_{COM} (DUAL SUPPLIES)



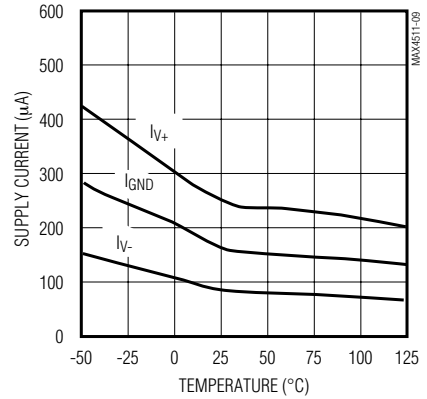
ON AND OFF TIMES vs. SUPPLY VOLTAGE



ON AND OFF TIMES vs. TEMPERATURE



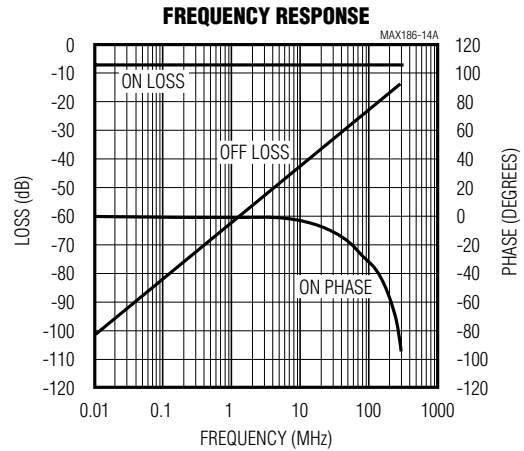
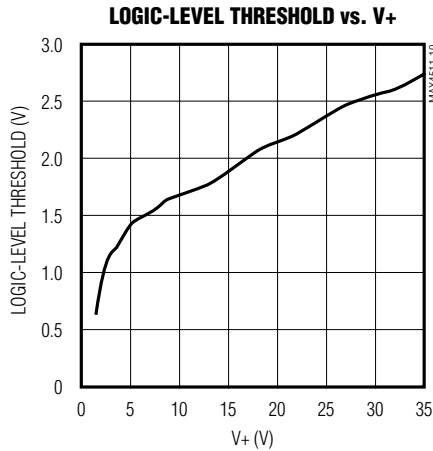
POWER-SUPPLY CURRENT vs. TEMPERATURE



クワッド、レイルトゥレイル障害保護付 SPST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
1, 16, 9, 8	IN1-IN4	ロジック制御のデジタル入力
2, 15, 10, 7	COM1- COM4	アナログスイッチのコモン*端子
3, 14, 11, 6	NO1-NO4 or NC1-NC4	アナログスイッチの障害保護付ノーマリオープン*又はノーマリクローズ*端子
4	V-	負のアナログ電源電圧入力。単一電源動作の場合はGNDに接続してください。
5	GND	グランド。デジタルグランドに接続してください。(アナログ信号にはグランドリファレンスはありません。)
12	N.C.	無接続。内部接続されていません。
13	V+	正のアナログ及びデジタル電源電圧入力。内部でサブストレートに接続されています。

* NO_又はNC_の電圧がV+又はV-を超えない限り、NO_(又はNC_)及びCOM_ピンは同一かつ互換可能です。どちらも入力又は出力とみなすことが可能です。信号はどちらの方向にも同様に流れます。

詳細

従来の障害保護付スイッチについての概説

MAX4511/MAX4512/MAX4513は、従来とは異なる動作及び構造を備えた障害保護付CMOSアナログスイッチです。従来の障害保護付アナログスイッチは、3つの直列なFETスイッチで構成されています。これによって良好なオフ特性を得ることができますが、信号が各電源電圧から約3V以内の場合はオン抵抗がかなり大きくなります。スイッチの片側の電圧がどちらかの電源電圧から約3V以内に近づくと(障害状態)、スイッチのインピーダンスが増えて、出力信号範囲が(スイッチの障害保護されている側で)該当する極性の電源電圧よりも約3V低い範囲に制限されます。

障害状態時において、スイッチの保護付側から負荷に流れる出力電流は、スイッチの反対側の障害ソースから流れます。スイッチがオープンであるか、負荷のインピーダンスが非常に大きい場合は、入力電流は非常に小さくなります。スイッチがオンで負荷のインピーダンスが低い場合は、負荷電圧を電源電圧よりも3V低く保つために十分な電流がソースから流れます。

クワッド、レイルトゥレイル障害保護付 SPSTアナログスイッチ

MAX4511/MAX4512/MAX4513

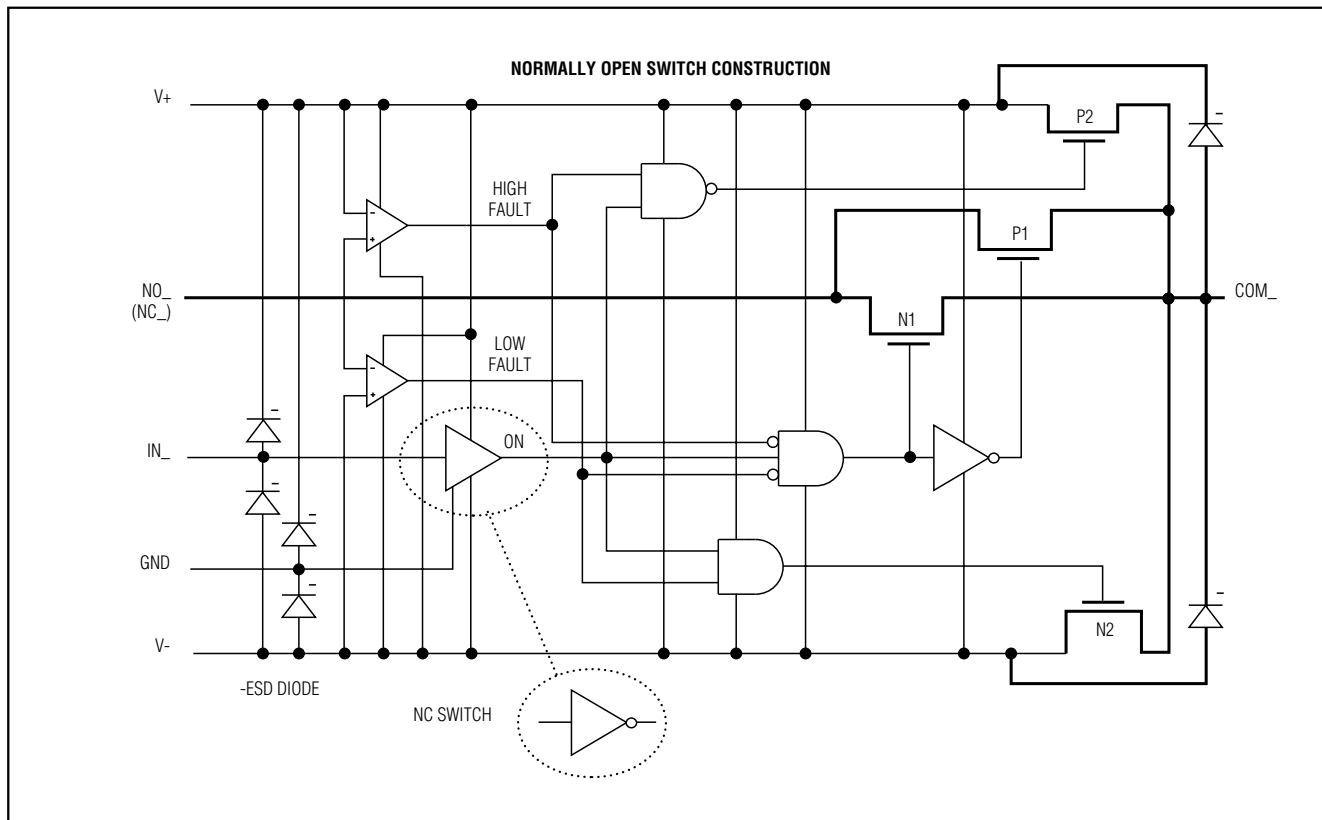


図1. ブロック図

MAX4511/MAX4512/MAX4513の概説

MAX4511/MAX4512/MAX4513は従来の障害保護付スイッチとはかなり異なり、幾つかの利点があります。まず第1に、2つの並列なFETで構成されているため、スイッチがオンの時の抵抗が非常に低くなっています。第2に、電源電圧範囲内又は少しだけ範囲外のNC_又はNO_ピンの信号がスイッチを通してCOM端子に達することができるようになっています。このため、電源電圧範囲の信号動作が可能です。第3に、NC_又はNO_ピンの信号が電源電圧を50mV超えると(障害状態)、COM_の電圧が該当する電源電圧に制限されます。動作はいずれの障害極性においても同一です。障害保護はGNDから±36Vまで拡大されています。

障害状態の間は、NO_又はNC_入力ピンはスイッチの状態又は負荷抵抗に関係なくハイインピーダンスになります。スイッチがオンの場合、COM_出力電流は、各電源ピンに接続されたブースターFETによってV+又はV-から供給されます。これらのFETは、10mAまでのソース又はシンクが可能です。

電源が除去されても障害保護はまだ効いています。この時、NO_又はNC_端子は実質的にオープン回路です。障害は±40Vまで可能です。

COM_ピンは障害保護がありません。これらのピンは、通常のCMOSスイッチピンとして動作します。電圧ソースがいずれかのCOM_ピンに接続されている場合、その電圧は電源電圧までに制限してください。電源電圧を超えると、ESD保護ダイオードを通じて大電流が流れ、デバイスが損傷します(「Absolute Maximum Ratings」を参照)。

ピンコンパチビリティ

これらのスイッチは、障害保護のない一般のCMOSスイッチと同じピン配置です。ただし、既存のプリント回路基板上でこれらのスイッチに直接置き換える場合は、各スイッチのNO_及びNC_ピンのみが障害保護されていることに注意してください。

内部構造

図1に内部構造を示します。アナログ信号経路は太線になっています。1つのノーマリオープン(NO)スイッチを示しています。ノーマリクローズ(NC)の構成は、ロジックレベル変換がインバータになっているほかはこれと同一です。アナログスイッチは、NチャネルFET N1とPチャネルFET P1を並列に組み合わせて構成されています。これらのFETは入力障害条件及びロジックレベル状態によって、同時にオン/オフに駆動されます。

クワッド、レイルトゥレイル障害保護付 SPSTアナログスイッチ

MAX4511/MAX4512/MAX4513

通常動作

2つのコンパレータが連続的にNO_(又はNC_)ピンの電圧をV+及びV-を比較します。NO_又はNC_の信号がV+とV-の間である時は、スイッチは正常に動作し、FET N1及びP1はIN_信号に応答してオン/オフします。N1とP1の並列組み合わせによってNO_(又はNC_)とCOM_の間に低抵抗値が形成され、信号はどちらの方向にも同等に流れます。

正の障害条件

NO_(又はNC_)の信号がV+を約50mV超えると、高障害コンパレータ出力がハイになり、FET N1及びP1をターンオフします。これにより、NO_(又はNC_)ピンはスイッチの状態に関りなくハイインピーダンスになります。スイッチ状態がオフであると、全てのFETはターンオフして、NO_(又はNC_)及びCOM_の両方がハイインピーダンスになります。スイッチ状態がオンであると、FET P2がターンオンして、V+からCOM_へ電流ソースが流出します。

負の障害条件

NO_(又はNC_)の信号がV-を約50mV下回ると、低障害コンパレータ出力がハイになり、FET N1及びP1をターンオフします。これにより、NO_(又はNC_)ピンはスイッチの状態に関りなくハイインピーダンスになります。スイッチ状態がオフであると、全てのFETはターンオフして、NO_(又はNC_)及びCOM_の両方がハイインピーダンスになります。スイッチ状態がオンであると、FET N2がターンオンして、COM_からV-へ電流が吸い込まれます。

トランジェント障害応答及び回復

IN_において立上がり及び立下がりの速いトランジェントがV+又はV-を超えると、出力(COM_)は僅か数ナノ秒の遅れで電源電圧まで入力(IN_)に追随します。この遅延は、スイッチのオン抵抗及び回路のグラウンドに対する容量に起因します。入力トランジェントが電源電圧内に戻った時の出力回復時間はこれよりも長くなります。正障害の場合、標準回復時間は3.5µsです。負障害の場合、標準回復時間は1.3µsです。これらの値はCOM_出力抵抗及び容量に依存し、製造検査及び保証はされていません。生産時の試験はされていない上、保証もされていません。この遅延は障害の振幅には依存しません。COM_出力抵抗及び容量が大きいほど、回復時間が長くなります。

COM及びIN_ピン

FET N2及びP2は、障害状態において約±10mAの電流をV+又はV-からCOM_ピンに流すことができます。

COM_ピンが低インピーダンスの負荷に接続されている場合は、通常モード及び障害状態のいずれの場合においても、絶対最大電流定格の30mAを決して超えないようにしてください。

GND、COM_及びIN_ピンには障害保護がありません。逆ESD保護ダイオードが内部でGND、COM_、IN_とV+及びV-の両方の間に接続されています。GND、COM_又はIN_の信号がV+又はV-を300mV以上超えると、これらダイオードのうちの1つが完全に導通します。通常動作時には、これらの逆バイアスESDダイオードから数ナノアンペアのリーク電流がV+及びV-に流れます。

障害保護電圧及び電源オフ

NC_又はNO_ピンの最大障害電圧は、電源が投入されている時に±36V、電源がオフの時は±40Vです。

故障モード

MAX4511/MAX4512/MAX4513は、避雷器やサージプロテクタではありません。

たとえ非常に短時間でもNO_又はNC_の障害保護電圧を超過すると、デバイスが故障する原因になります。故障モードは一見して明らかでないことがあり、1つのスイッチの故障が同じパッケージ内の他のスイッチに影響するかどうかは不定です。

グラウンド

アナログ信号経路とGNDの間には接続はありません。アナログ信号経路は、互いのソース同士とドレイン同士が並列接続され、ゲートはロジックレベル変換により逆位相でV+とV-に駆動されているNチャネル及びPチャネルMOSFETで構成されています。

V+とGNDが内部ロジック及びロジックレベル変換を駆動し、入力のロジックスレッシュホールドを設定します。ロジックレベル変換は、アナログスイッチのゲートを駆動するために、ロジックレベルをスイッチングされたV+及びV-に信号に変換します。この駆動信号のみが電源とアナログ信号間の接続になります。GND、IN_及びCOM_には、V+とV-に接続されているESD保護ダイオードがあります。

IN_ロジックレベルスレッシュホールド

V+が+15Vの時、ロジックレベルスレッシュホールドはCMOS及びTTLコンパチブルです。V+が増加すると、このスレッシュホールドも少し上がり、V+が25Vに達するとレベルスレッシュホールドは約2.8Vになります。これはTTL出力のハイレベルの最小値2.4Vよりも高い数値ですが、CMOS出力とはコンパチブルです(「標準動作特性」を参照)。

クワッド、レイルトゥレイル障害保護付 SPSTアナログスイッチ

MAX4511/MAX4512/MAX4513

V-が増加してもロジックレベルスレッシュホールドには影響がありませんが、信号FETへのゲート駆動電圧が増加するため、オン抵抗が小さくなります。

バイポーラ電源

MAX4511/MAX4512/MAX4513は、 $\pm 4.5V \sim \pm 18V$ のバイポーラ電源で動作します。V+及びV-の電源が対称的である必要はありませんが、それらの差分電圧が最大定格の44Vを超えることは許されません。

単一電源

MAX4511/MAX4512/MAX4513は、V-がGNDに接続された場合に+9V~+36Vの単一電源で動作します。

高周波性能

50 システムにおいて、信号周波数応答は50MHzまではかなり平坦です(「標準動作特性」を参照)。20MHz以上ではオン応答に幾つかの小さなピークが生じますが、これらはレイアウトに大きく依存されます。高周波動作の問題はスイッチをターンオンする場合でなく、ターンオフする場合に生じます。オフ状態のスイッチはコンデンサのような動作を示し、高い周波数はあまり減衰せずに通過します。10MHzでは、オフアイソレーションが50 システムで約-42dBですが、周波数が高くなるにつれて悪化します(約20dB/Decade)。回路のインピーダンスが大きくなった場合も、オフアイソレーションは劣化します。隣接チャネルの減衰は裸のICソケットよりも約3dB大きくなりますが、これは全て容量性カップリングに起因しています。

テスト回路/タイミング図

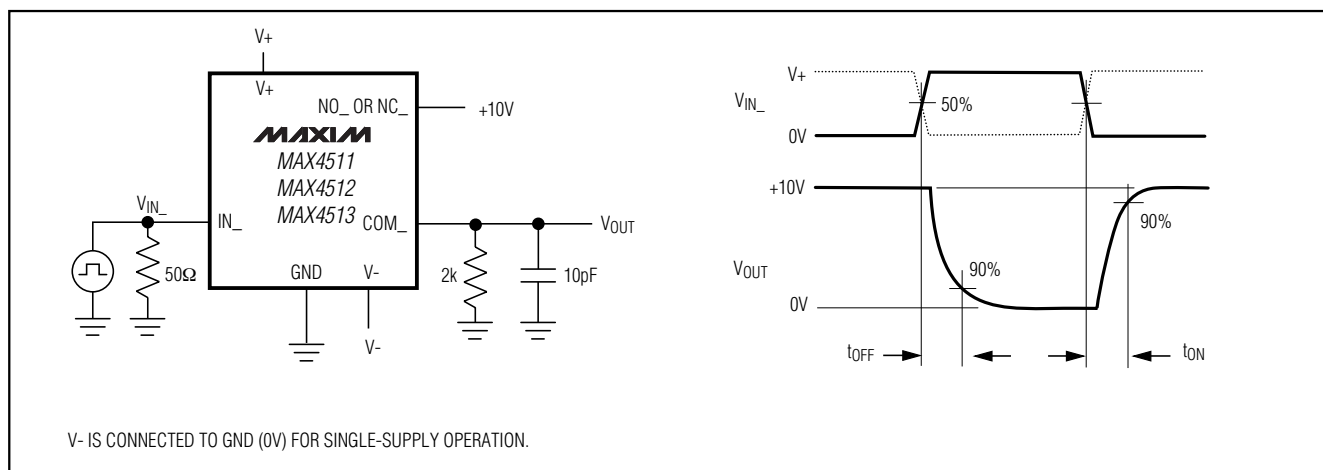


図2. スwitchのターンオン/ターンオフ時間

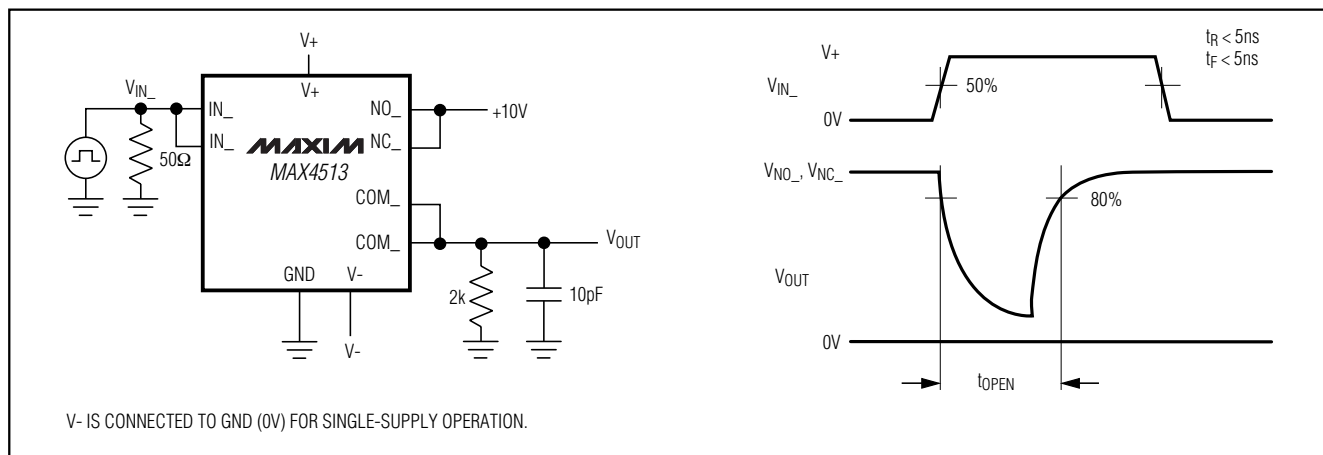


図3. MAX4513のブレーク・ビフォ・メーク間隔

クワッド、レイルトゥレイル障害保護付 SPSTアナログスイッチ

MAX4511/MAX4512/MAX4513

テスト回路/タイミング図(続き)

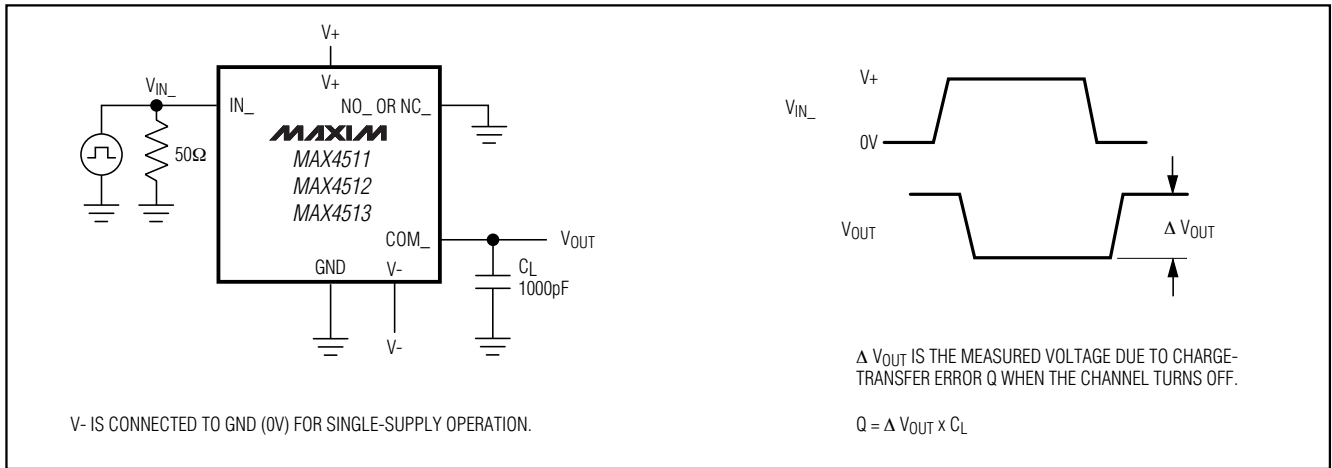


図4. チャージインジェクション

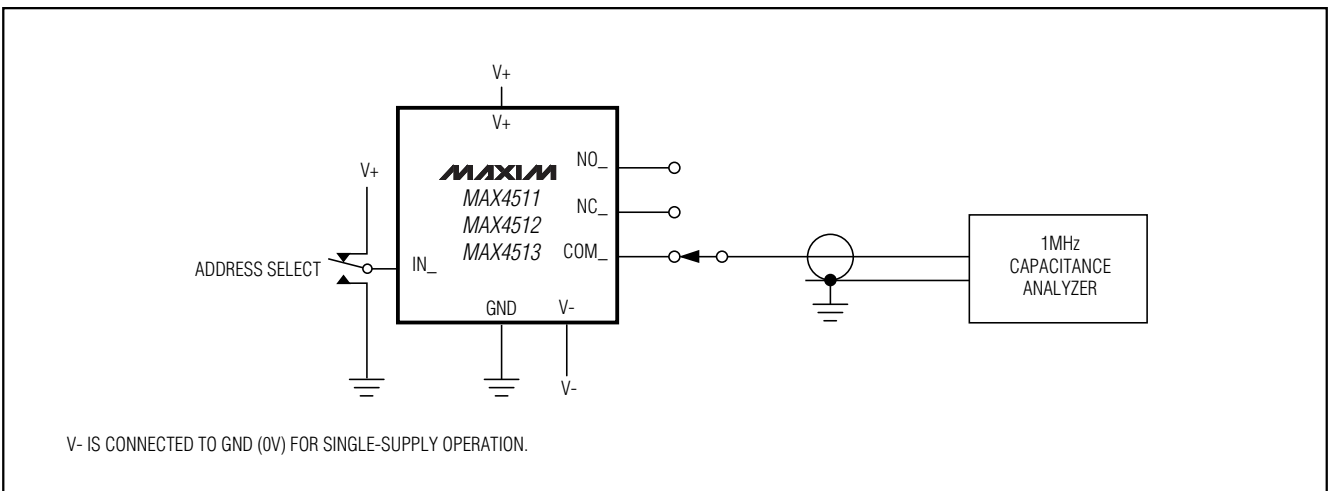


図5. COM_、NO_、NC_容量

クワッド、レイルトゥレイル障害保護付 SPSTアナログスイッチ

MAX4511/MAX4512/MAX4513

テスト回路/タイミング図(続き)

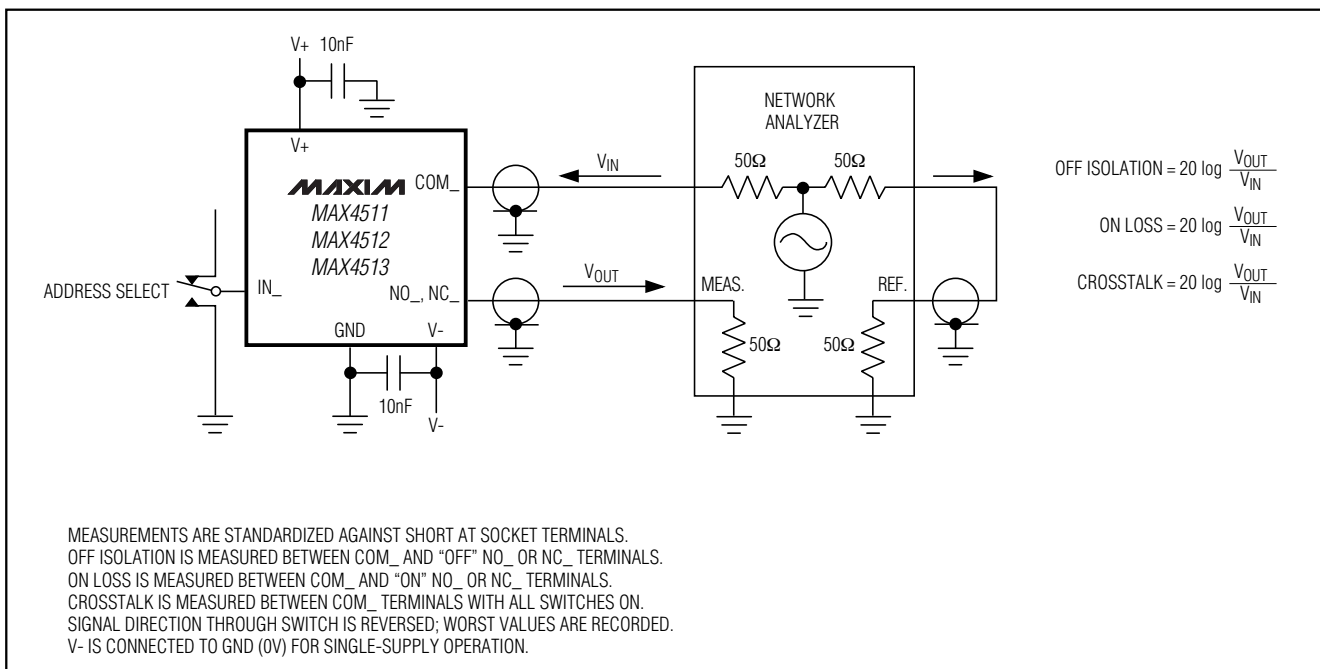
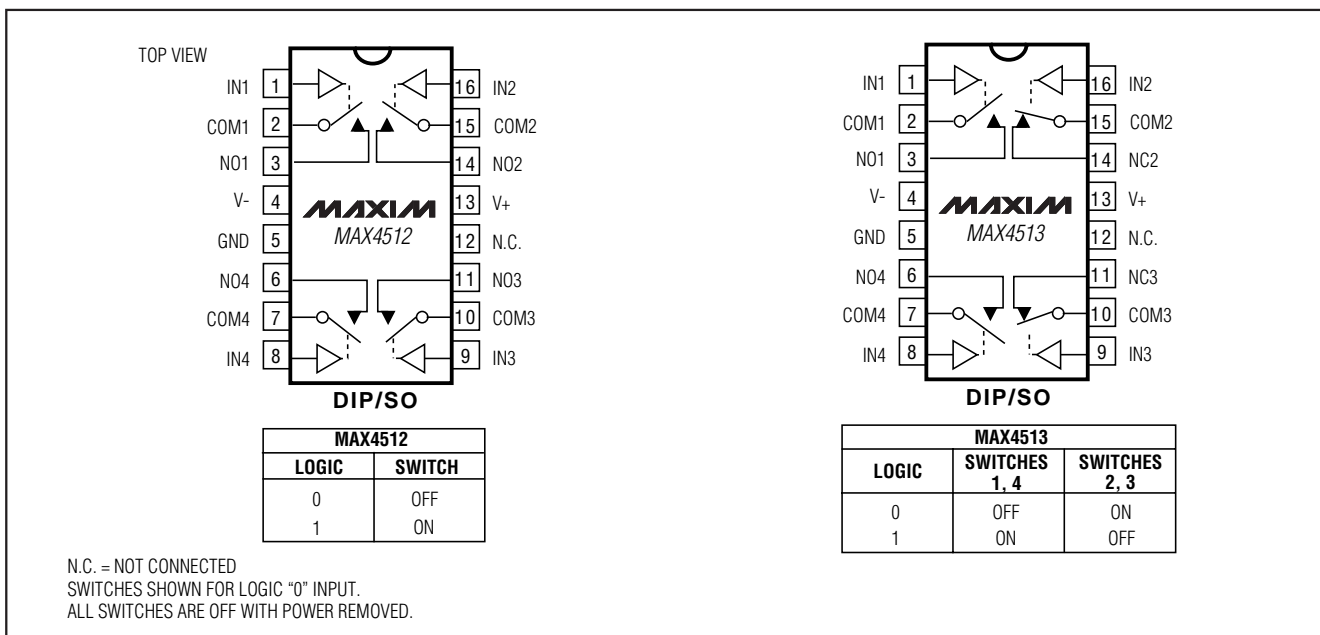


図6. 周波数応答、オフアイソレーション及びクロストーク

ピン配置/ファンクションダイアグラム/真理値表(続き)

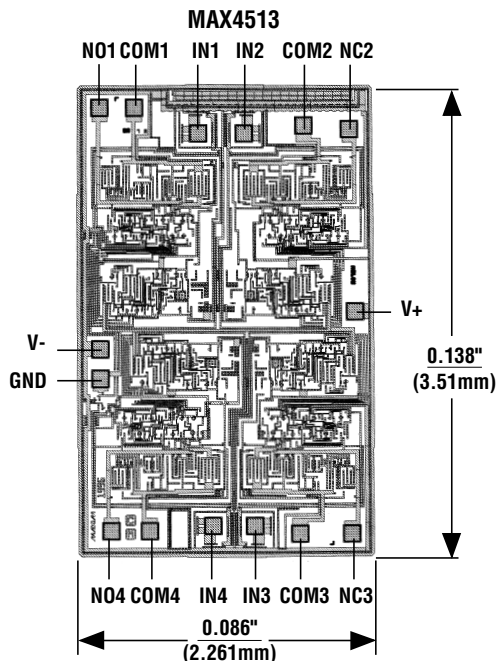
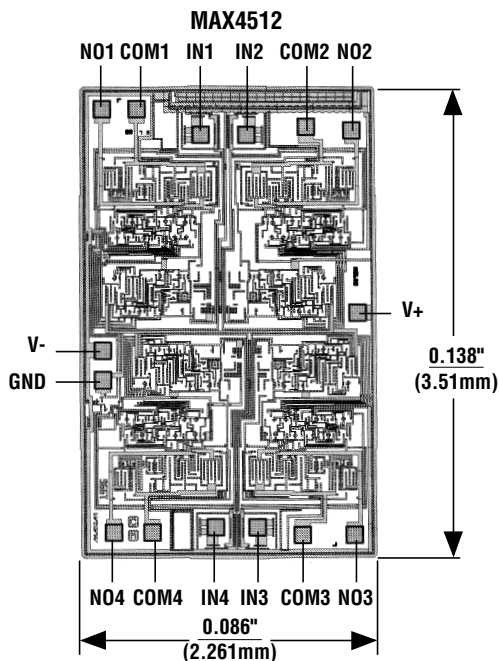
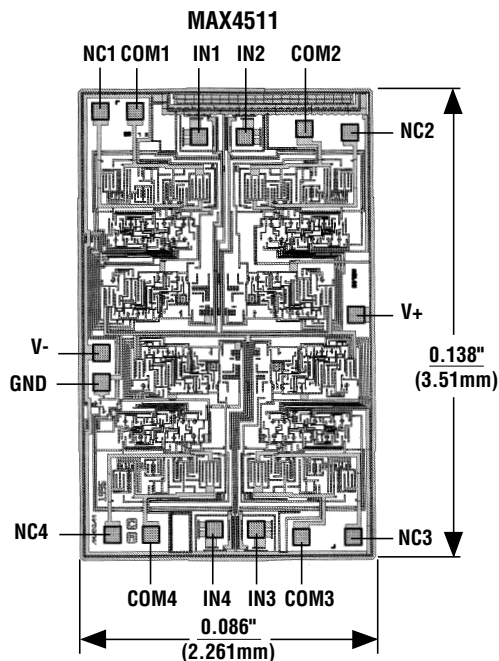


クワッド、レイルトゥレイル障害保護付 SPSTアナログスイッチ

MAX4511/MAX4512/MAX4513

チップ構造図

型番(続き)



PART	TEMP. RANGE	PIN-PACKAGE
MAX4512 CPE	0°C to +70°C	16 Plastic DIP
MAX4512CSE	0°C to +70°C	16 Narrow SO
MAX4512C/D	0°C to +70°C	Dice*
MAX4512EPE	-40°C to +85°C	16 Plastic DIP
MAX4512ESE	-40°C to +85°C	16 Narrow SO
MAX4512MJE	-55°C to +125°C	16 CERDIP
MAX4513 CPE	0°C to +70°C	16 Plastic DIP
MAX4513CSE	0°C to +70°C	16 Narrow SO
MAX4513C/D	0°C to +70°C	Dice*
MAX4513EPE	-40°C to +85°C	16 Plastic DIP
MAX4513ESE	-40°C to +85°C	16 Narrow SO
MAX4513MJE	-55°C to +125°C	16 CERDIP

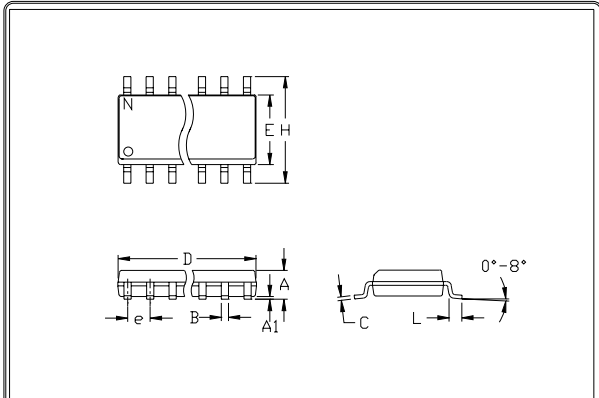
* Contact factory for dice specifications.

TRANSISTOR COUNT: 139

SUBSTRATE CONNECTED TO: V+

クワッド、レールトゥレール障害保護付 SPSTアナログスイッチ

パッケージ

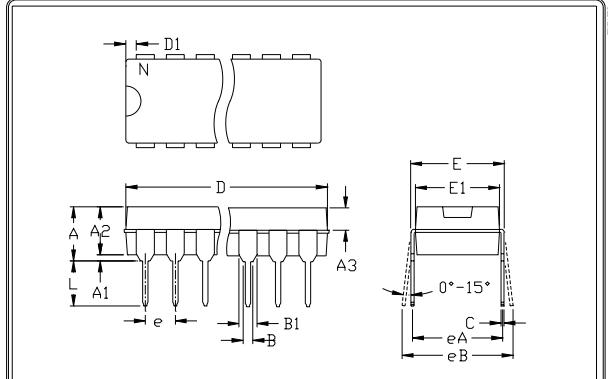


INCHES		MILLIMETERS	
MIN	MAX	MIN	MAX
A	0.053	0.069	1.35
A1	0.004	0.010	0.10
B	0.014	0.019	0.35
C	0.007	0.010	0.19
e	0.050	1.27	
E	0.150	0.157	3.80
H	0.228	0.244	5.80
h	0.010	0.020	0.25
L	0.016	0.050	0.40

INCHES		MILLIMETERS		N	MS012
MIN	MAX	MIN	MAX		
D	0.189	0.197	4.80	5.00	8
D	0.337	0.344	8.55	8.75	14
D	0.386	0.394	9.80	10.00	16

- 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

MAXIM PACKAGE FAMILY OUTLINE: SOIC .150* 1/1 21-0041 A
© 2004 MAXIM INTEGRATED PRODUCTS, INC. ALL RIGHTS RESERVED. TITLE SECURITY CONTROL NUMBER REV



	INCHES		MILLIMETERS	
	MIN	MAX	MIN	MAX
A	---	0.200	---	5.08
A1	0.015	---	0.38	---
A2	0.125	0.175	3.18	4.45
A3	0.055	0.080	1.40	2.03
B	0.016	0.022	0.41	0.56
B1	0.045	0.065	1.14	1.65
C	0.008	0.012	0.20	0.30
D1	0.005	0.080	0.13	2.03
E	0.300	0.325	7.62	8.26
E1	0.240	0.310	6.10	7.87
e	0.100	---	2.54	---
eA	0.300	---	7.62	---
eB	---	0.400	---	10.16
L	0.115	0.150	2.92	3.81

	INCHES		MILLIMETERS		N	MS001
	MIN	MAX	MIN	MAX		
D	0.348	0.390	8.84	9.91	8	AB
D	0.735	0.765	18.67	19.43	14	AC
D	0.745	0.765	18.92	19.43	16	AA
D	0.885	0.915	22.48	23.24	18	AD
D	1.015	1.045	25.78	26.54	20	AE
D	1.14	1.265	28.96	32.13	24	AF
D	1.360	1.380	34.54	35.05	28	*5

- NOTES:
 1. D&E DO NOT INCLUDE MOLD FLASH
 2. MOLD FLASH OR PROTRUSIONS NOT TO EXCEED .15mm (.006")
 3. CONTROLLING DIMENSION: MILLIMETER
 4. MEETS JEDEC MS001-XX AS SHOWN IN ABOVE TABLE
 5. SIMILAR TO JEDEC MD-058AB
 6. N = NUMBER OF PINS

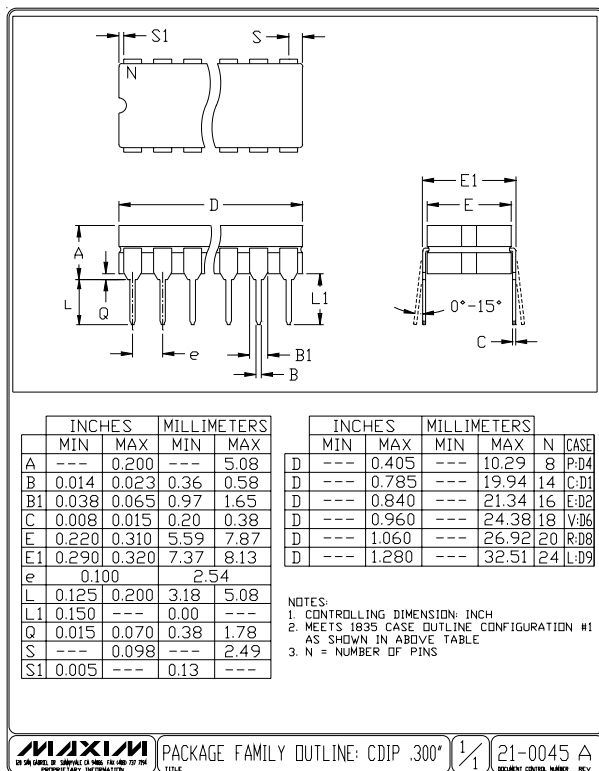
MAXIM PACKAGE FAMILY OUTLINE: PDIP .300* 1/1 21-0043 A
© 2004 MAXIM INTEGRATED PRODUCTS, INC. ALL RIGHTS RESERVED. TITLE SECURITY CONTROL NUMBER REV

MAX4511/MAX4512/MAX4513

クワッド、レールトゥレイル障害保護付 SPSTアナログスイッチ

MAX4511/MAX4512/MAX4513

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。

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