

クワッド/デュアル、低電圧、 双方向RF/ビデオスイッチ

概要

MAX4565/MAX4566/MAX4567は、50 及び75 機器でDC ~ 350MHzのRF及びビデオ信号をスイッチングするために設計された低電圧T型スイッチです。MAX4565は4つのノーマリオープン単極/単投(SPST)スイッチ、MAX4566は2つのデュアルSPSTスイッチ(1つはノーマリオープン、1つはノーマリクローズ)、MAX4567は2つの単極/複投(SPDT)スイッチです。

各スイッチは" T "構成になっているため、10MHzで-83dBという優れた高周波オフアイソレーション及びクロストーク性能を実現しています。これらの素子は、双方向でレイルトゥレイル[®]アナログ信号を扱うことができます。オン抵抗は60 (max)、スイッチ間のマッチングが2.5 (max)で、平坦性は全信号範囲で2 (max)です(±5V電源動作時)。オフリーク電流は、+25 で5nA以下、+85 で50nAです。

これらのCMOSスイッチは、±2.7V ~ ±6Vのデュアル電源又は+2.7V ~ +12Vの単一電源で動作します。全てのデジタル入力はロジックスレッシュホールドが0.8V/2.4Vであるため、±5V又は+5V単一電源動作時にTTL及びCMOSロジックコンパチブルです

アプリケーション

RFスイッチング
ビデオ信号分配
高速データ収集
試験機器
ATE機器
ネットワーク

特長

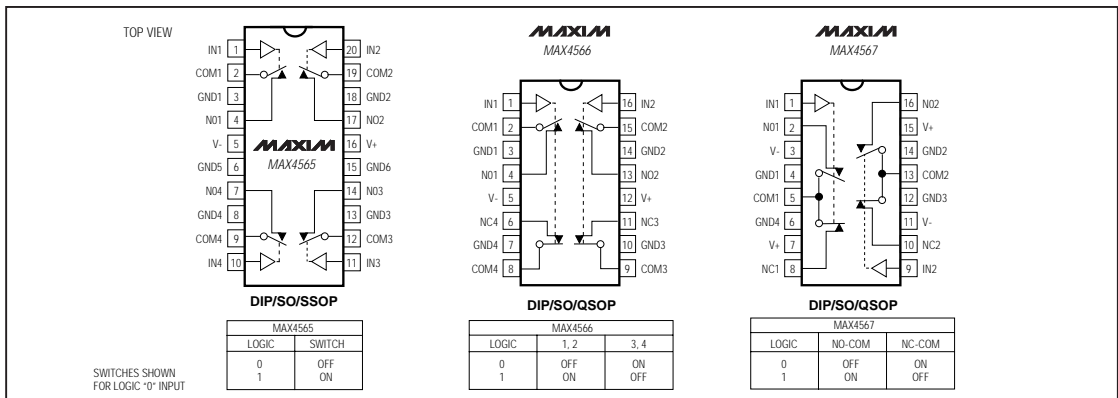
- ◆ 高50 オフアイソレーション: -83dB(10MHz)
- ◆ 低50 クロストーク: -87dB(10MHz)
- ◆ -3dB信号帯域幅: DC ~ 350MHz
- ◆ 信号経路抵抗: 60 (±5V電源)
- ◆ 信号経路抵抗マッチング: 2.5 (±5V電源)
- ◆ 信号経路抵抗平坦性: 2 (±5V電源)
- ◆ 低50 インサーションロス: 2.5dB(100MHz)
- ◆ 電源: ±2.7V ~ ±6Vデュアル、+2.7V ~ +12V単一
- ◆ 低消費電力: 1µW以下
- ◆ レイルトゥレイルの双方向信号に対応
- ◆ 工業標準DG540、DG542、DG643とピンコンパチブル
- ◆ ESD保護: 2kV以上(3015.7法)
- ◆ TTL/CMOSコンパチブル入力(単一+5V又は±5V電源)

型番

PART	TEMP. RANGE	PIN-PACKAGE
MAX4565CPP	0°C to +70°C	20 Plastic DIP
MAX4565CWP	0°C to +70°C	20 Wide SO

Ordering Information continued at end of data sheet.

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。

クワッド/デュアル、低電圧、 双方向RF/ビデオスイッチ

MAX4565/MAX4566/MAX4567

ABSOLUTE MAXIMUM RATINGS

(Voltages Referenced to GND)

V+	-0.3V, +13.0V
V-	-13.0V, +0.3V
V+ to V-	-0.3V, +13.0V
All Other Pins (Note 1)	(V- - 0.3V) to (V+ + 0.3V)
Continuous Current into Any Terminal	±25mA
Peak Current into Any Terminal (pulsed at 1ms, 10% duty cycle)	±50mA
ESD per Method 3015.7	>2000V
Continuous Power Dissipation (T _A = +70°C) (Note 2)	
16-Pin Plastic DIP (derate 10.53mW/°C above +70°C)	842mW

16-Pin Narrow SO (derate 8.70mW/°C above +70°C)	696mW
16-Pin QSOP (derate 8.3mW/°C above +70°C)	667mW
20-Pin Plastic DIP (derate 8.0mW/°C above +70°C)	640mW
20-Pin Wide SO (derate 10.00mW/°C above +70°C)	800mW
20-Pin SSOP (derate 8.0mW/°C above +70°C)	640mW
Operating Temperature Ranges	
MAX456_C_E	0°C to +70°C
MAX456_E_E	-40°C to +85°C
Storage Temperature Range	-65°C to +150°C
Lead Temperature (soldering, 10sec)	+300°C

Note 1: Voltages on all other pins 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+ = +4.5V to +5.5V, V- = -4.5V to -5.5V, V_{INL} = 0.8V, V_{INH} = 2.4V, V_{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 2)	MAX	UNITS
ANALOG SWITCH							
Analog Signal Range	V _{COM_} , V _{NO_} , V _{NC_}	(Note 3)	C, E	V-		V+	V
Signal-Path On-Resistance	R _{ON}	V+ = 4.5V, V- = -4.5V, V _{COM_} = ±2V, I _{COM_} = 10mA	+25°C C, E		46 60	80	Ω
Signal-Path On-Resistance Match Between Channels (Note 4)	ΔR _{ON}	V+ = 4.5V, V- = -4.5V, V _{COM_} = ±2V, I _{COM_} = 10mA	+25°C C, E		1	2.5 3	Ω
Signal-Path On-Resistance Flatness (Note 5)	R _{FLAT(ON)}	V+ = 5V; V- = -5V; V _{COM_} = 1V, 0V, -1V; I _{COM_} = 10mA	+25°C		0.3	2	Ω
NO_, NC_ Off Leakage Current (Note 6)	I _{NO_(OFF)} , I _{NC_(OFF)}	V+ = 5.5V, V- = -5.5V, V _{COM_} = ±4.5V, V _{N_} = ∓4.5V	+25°C C, E	-1	0.02	1	nA
COM_ Off Leakage Current (Note 6)	I _{COM_(OFF)}	V+ = 5.5V, V- = -5.5V, V _{COM_} = ±4.5V, V _{N_} = ∓4.5V	+25°C C, E	-1	0.02	1	nA
COM_ On Leakage Current (Note 6)	I _{COM_(ON)}	V+ = 5.5V, V- = -5.5V, V _{COM_} = ±4.5V	+25°C C, E	-2	0.04	2 20	nA
LOGIC INPUT							
IN_ Input Logic Threshold High	V _{IN_H}		C, E		1.5	2.4	V
IN_ Input Logic Threshold Low	V _{IN_L}		C, E	0.8	1.5		V
IN_ Input Current Logic High or Low	I _{INH_} , I _{INL_}	V _{IN_} = 0.8V or 2.4V	C, E	-1	0.03	1	μA

クワッド/デュアル、低電圧、 双方向RF/ビデオスイッチ

MAX4565/MAX4566/MAX4567

ELECTRICAL CHARACTERISTICS—Dual Supplies (continued)

(V+ = +4.5V to +5.5V, V- = -4.5V to -5.5V, V_{INL} = 0.8V, V_{INH} = 2.4V, V_{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 2)	MAX	UNITS	
SWITCH DYNAMIC CHARACTERISTICS								
Turn-On Time	t _{ON}	V _{COM} = ±3V, V+ = 5V, V- = -5V, Figure 3	+25°C		75	150	ns	
			C, E			200		
Turn-Off Time	t _{OFF}	V _{COM} = ±3V, V+ = 5V, V- = -5V, Figure 3	+25°C		30	100	ns	
			C, E			120		
Break-Before-Make Time Delay (MAX4566/MAX4567 only)	t _{BBM}	V _{COM} = ±3V, V+ = 5V, V- = -5V, Figure 4	+25°C	5	30		ns	
Charge Injection (Note 3)	Q	C _L = 1.0nF, V _{NO} = 0V, R _S = 0Ω, Figure 5	+25°C		25	60	pC	
NO ₋ , NC ₋ Off Capacitance	C _{N(OFF)}	V _{NO} = GND, f = 1MHz, Figure 7	+25°C		2.5		pF	
COM ₋ Off Capacitance	C _{COM(OFF)}	V _{COM} = 0V, f = 1MHz, Figure 7	MAX4565, MAX4566	+25°C		2.5	pF	
COM ₋ On Capacitance	C _{COM(ON)}	V _{COM} = V _{NO} = 0V, f = 1MHz, Figure 7	MAX4565	+25°C		6	pF	
			MAX4566			6		
			MAX4567			7		
Off Isolation (Note 7)	V _{ISO}	R _L = 50Ω, V _{COM} = 1V _{RMS} , f = 10MHz, Figure 6	MAX4565	+25°C		-83	dB	
			MAX4566			-82		
			MAX4567			-83		
Channel-to-Channel Crosstalk (Note 8)	V _{CT}	R _L = 50Ω, V _{COM} = 1V _{RMS} , f = 10MHz, Figure 6	MAX4565	+25°C		-92	dB	
			MAX4566			-85		
			MAX4567			-87		
-3dB Bandwidth (Note 9)	BW	Figure 6, R _L = 50Ω	+25°C		350		MHz	
Distortion	THD+N	V _{IN} = 5Vp-p, f < 20kHz, 600Ω in and out	+25°C		0.02		%	
POWER SUPPLY								
Power-Supply Range	V+, V-		C, E		-6	+6	V	
V+ Supply Current	I+	V+ = 5.5V, all V _{IN} = 0V or V+	+25°C		-1	0.05	1	μA
			C, E		-10		10	
V- Supply Current	I-	V- = -5.5V	+25°C		-1	0.05	1	μA
			C, E		-10		10	

クワッド/デュアル、低電圧、 双方向RF/ビデオスイッチ

MAX4565/MAX4566/MAX4567

ELECTRICAL CHARACTERISTICS—Single +5V Supply

(V+ = +4.5V to +5.5V, V- = 0V, VINL = 0.8V, VINH = 2.4V, V_{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 2)	MAX	UNITS
ANALOG SWITCH							
Analog Signal Range	V _{COM_} , V _{NO_} , V _{NC_}	(Note 3)	+25°C	0		V+	V
Signal-Path On-Resistance	R _{ON}	V+ = 4.5V, V _{COM_} = 3.5V, I _{COM_} = 1mA	+25°C		68	120	Ω
			C, E			150	
Signal-Path On-Resistance Match	ΔR _{ON}	V+ = 4.5V, V _{COM_} = 3.5V, I _{COM_} = 1mA	+25°C		2	5	Ω
			C, E			6	
NO-, NC_ Off Leakage Current (Notes 6, 10)	I _{NO_(OFF)} , I _{NC_(OFF)}	V+ = 5.5V, V _{COM_} = 1V, V _{N_} = 4.5V	+25°C	-1		1	nA
			C, E	-10		10	
COM_ Off Leakage Current (Notes 6, 10)	I _{COM_(OFF)}	V+ = 5.5V, V _{COM_} = 1V, V _{N_} = 4.5V	+25°C	-1		1	nA
			C, E	-10		10	
COM_ On Leakage Current (Notes 6, 10)	I _{COM_(ON)}	V+ = 5.5V; V _{COM_} = 1V, 4.5V	+25°C	-2		2	nA
			C, E	-20		20	
LOGIC INPUT							
IN_ Input Logic Threshold High	V _{IN_H}		C, E		1.5	2.4	V
IN_ Input Logic Threshold Low	V _{IN_L}		C, E	0.8	1.5		V
IN_ Input Current Logic High or Low	I _{INH_} , I _{INL_}	V _{IN_} = 0.8V or 2.4V	C, E	-1	0.001	1	μA
SWITCH DYNAMIC CHARACTERISTICS							
Turn-On Time	t _{ON}	V _{COM_} = 3V, V+ = 5V, Figure 3	+25°C		130	200	ns
			C, E			250	
Turn-Off Time	t _{OFF}	V _{COM_} = 3V, V+ = 5V, Figure 3	+25°C		30	120	ns
			C, E			150	
Break-Before-Make Time Delay (MAX4566/MAX4567 only)	t _{BBM}	V _{COM_} = 3V, V+ = 5V, Figure 4	+25°C	10	90		ns
Charge Injection	Q	C _L = 1.0nF, V _{NO} = 2.5V, R _S = 0Ω, Figure 5	+25°C		7	25	pC
Off-Isolation (Note 7)	V _{ISO}	R _L = 50Ω, f = 10MHz, V _{COM_} = 1V _{RMS} , Figure 6	+25°C		-81		dB
Channel-to-Channel Crosstalk (Note 8)	V _{CT}	R _L = 50Ω, f = 10MHz, V _{COM_} = 1V _{RMS} , Figure 6	+25°C		-86		dB
-3dB Bandwidth (Note 9)	BW	R _L = 50Ω, Figure 6	+25°C		320		MHz
POWER SUPPLY							
V+ Supply Current	I+	V+ = 5.5V, all V _{IN_} = 0V or V+	+25°C	-1	0.05	1	μA
			C, E	-10		10	

クワッド/デュアル、低電圧、 双方向RF/ビデオスイッチ

MAX4565/MAX4566/MAX4567

ELECTRICAL CHARACTERISTICS—Single +3V Supply

($V_+ = +2.7V$ to $+3.6V$, $V_- = 0V$, $V_{INL} = 0.8V$, $V_{INH} = 2.4V$, $V_{GND} = 0V$, $T_A = T_{MIN}$ to T_{MAX} , unless otherwise noted. Typical values are at $T_A = +25^\circ C$.)

PARAMETER	SYMBOL	CONDITIONS	T_A	MIN	TYP (Note 2)	MAX	UNITS
ANALOG SWITCH							
Analog Signal Range	$V_{COM_}$, $V_{NO_}$, $V_{NC_}$	(Note 3)	+25°C	0		V_+	V
Signal-Path On-Resistance	R_{ON}	$V_+ = 2.7V$, $V_{COM_} = 1V$, $I_{COM_} = 1mA$	+25°C C, E		150	350 450	Ω
LOGIC INPUT							
IN_ Input Logic Threshold High	V_{IN_H}	(Note 3)	C, E		1.0	2.4	V
IN_ Input Logic Threshold Low	V_{IN_L}	(Note 3)	C, E	0.8	1.0		V
IN_ Input Current Logic High or Low	$I_{INH_}$, $I_{INL_}$	$V_{IN_} = 0.8V$ or $2.4V$ (Note 3)	C, E	-1		1	μA
SWITCH DYNAMIC CHARACTERISTICS (Note 3)							
Turn-On Time	t_{ON}	$V_{COM_} = 1.5V$, $V_+ = 2.7V$, Figure 3 (Note 3)	+25°C C, E		270	500 600	ns
Turn-Off Time	t_{OFF}	$V_{COM_} = 1.5V$, $V_+ = 2.7V$, Figure 3 (Note 3)	+25°C C, E		40	100 120	ns
Break-Before-Make Time Delay (MAX4566/MAX4567 only)	t_{BBM}	$V_{COM_} = 1.5V$, $V_+ = 2.7V$, Figure 4 (Note 3)	+25°C	10	120		ns
POWER SUPPLY							
V_+ Supply Current	I_+	$V_+ = 3.6V$, all $V_{IN_} = 0V$ or V_+	+25°C C, E	-1	0.05	1 10	μA

Note 2: The algebraic convention is used in this data sheet; the most negative value is shown in the minimum column.

Note 3: Guaranteed by design.

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

Note 5: Resistance flatness is defined as the difference between the maximum and the minimum value of on-resistance as measured over the specified analog signal range.

Note 6: Leakage parameters are 100% tested at the maximum rated hot temperature and guaranteed by correlation at +25°C.

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

Note 8: Between any two switches.

Note 9: -3dB bandwidth is measured relative to 100kHz.

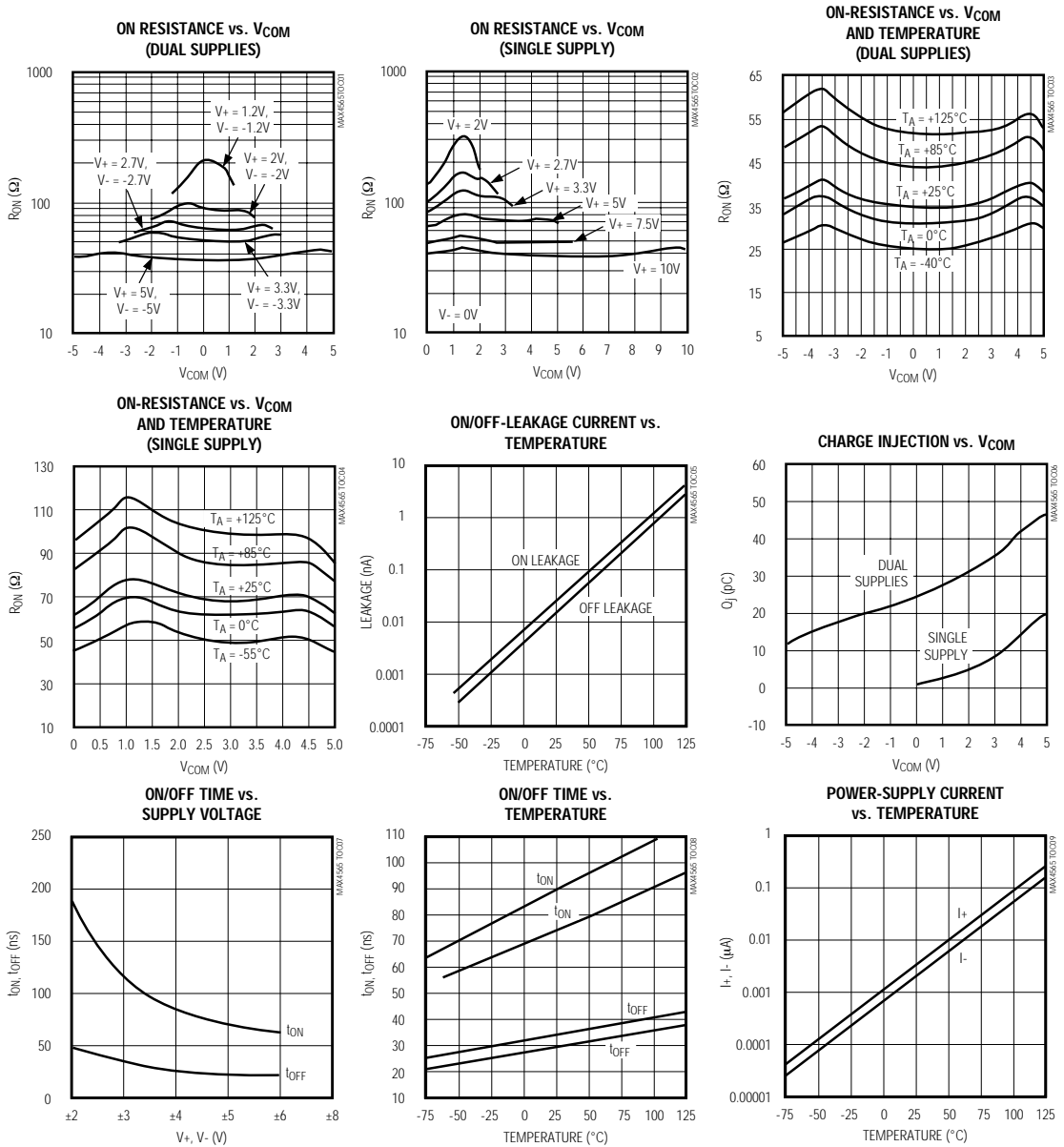
Note 10: Leakage testing for single-supply operation is guaranteed by testing with dual supplies.

クワッド/デュアル、低電圧、 双方向RF/ビデオスイッチ

MAX4565/MAX4566/MAX4567

標準動作特性

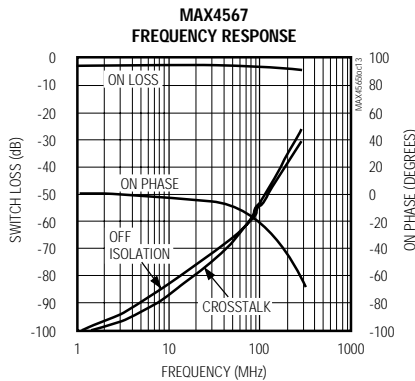
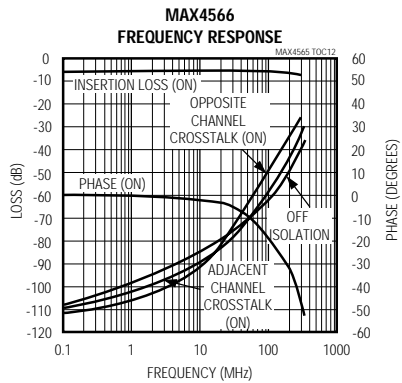
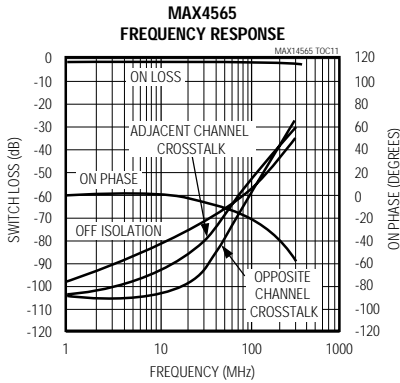
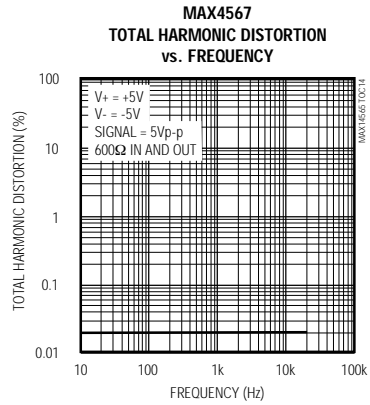
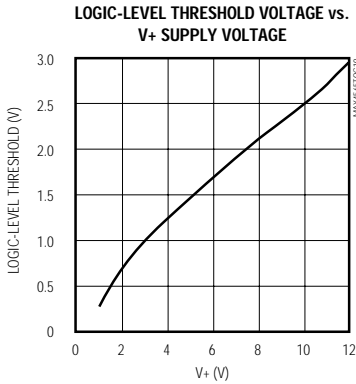
($V_+ = +5V$, $V_- = -5V$, $T_A = +25^\circ C$, $GND = 0V$, packages are surface mount, unless otherwise noted.)



クワッド/デュアル、低電圧、 双方向RF/ビデオスイッチ

標準動作特性(つづき)

($V_+ = +5V$, $V_- = -5V$, $T_A = +25^\circ C$, GND = 0V, packages are surface mount, unless otherwise noted.)



MAX4565/MAX4566/MAX4567

クワッド/デュアル、低電圧、 双方向RF/ビデオスイッチ

端子説明

端子			名称	機能
MAX4565	MAX4566	MAX4567		
1, 10, 11, 20	1, 16	1, 9	IN ₋	デジタル制御入力
3, 6, 8, 13, 15, 18	3, 7, 10, 14	4, 6, 12, 14	GND ₋	RF及びロジックグランド。これらのグランドは内部で互いに接続されていません。全てのグランドはグランドプレーンに接続してください(「グラウンディング」の項を参照)。
16	12	7, 15	V ₊	正電源電圧入力(アナログ及びデジタル)
5	5	3, 11	V ₋	負電源電圧入力。単一電源動作の場合はグランドプレーンに接続してください。
4, 7, 14, 17	4, 13	2, 16	NO ₋	アナログスイッチのノーマリオープン**端子
—	6, 11	8, 10	NC ₋	アナログスイッチのノーマリクローズ**端子
2, 9, 12, 19	2, 8, 9, 15	5, 13	COM ₋	アナログスイッチのコモン**端子

* 全てのピンはESDダイオードを通じてV₋及びV₊に接続されています。

** NO₋(又はNC₋端子及びCOM₋端子は同一のもので互いに交換可能です。いずれの端子も入力及び出力のどちらにでもなり、両方向に同じ性能で信号を流します。

動作原理

MAX4565/MAX4566/MAX4567は、高周波Tスイッチです。各Tスイッチは2つの直列なCMOSスイッチと、これらのスイッチ間に接続された3番目のNチャネルスイッチが、これらの直列スイッチがオフの時に容量性カップリング信号をグランドにシャントします。これにより、スイッチがオフの時に優れた高周波数信号アイソレーションが得られます。

ロジックレベルトランスレータ

MAX4565/MAX4566/MAX4567は、図1に示すように高周波Tスイッチとして構成されています。ロジックレベル入力IN₋はアンプA1によってV₊~V₋のロジック信号に変換され、それによってアンプA2が駆動されます(アンプA2はノーマリクローズスイッチ用のインバータです)。アンプA2により、NチャネルMOSFET N1及びN2のゲートがV₊~V₋の範囲で駆動されて、完全にターンオン又はターンオフします。同じ信号により、インバータA3(これはPチャネルMOSFET P1及びP2を駆動)がV₊~V₋の範囲で駆動されて完全にターンオン又はターンオフし、またNチャネルMOSFET N3のオン/オフが駆動されます。

ロジックレベルスレッシュホールドは、V₊及びGND₋によって決まります。GND₋の電圧は通常はグランド電位ですが、(V₊ - 2V)~V₋の間の任意の電圧に設定することもできます。V₊とGND₋の間の電圧が2V以下の場合、レベルトランスレータは非常に遅くなり、信頼性も低下します。各パッケージの中のスイッチがそれぞれのGND₋ピンを持っているため、個別の電圧に設定できます。しかし、通常は全てグランドプレーンに接続してください。

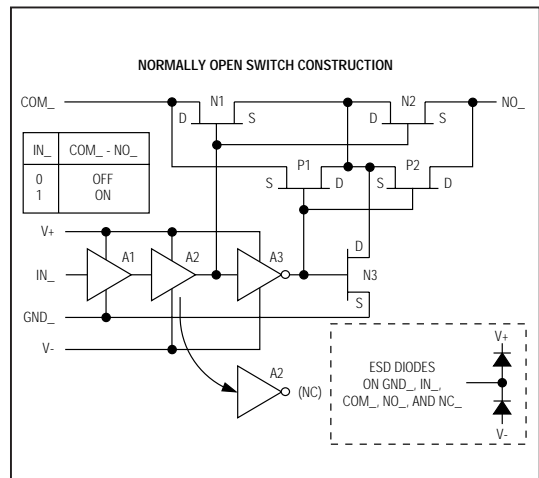


図1. Tスイッチ構造

スイッチオン状態

スイッチがオンの場合、MOSFET N1、N2、P1及びP2はオンで、MOSFET N3はオフです。信号経路はCOM₋からNO₋で、Nチャネル及びPチャネルのMOSFETがいずれも純粋の抵抗として動作するため、対称的です(信号を両方向に流すことができます)。オフ状態のMOSFET N3はDC電流を全く流しませんが、GND₋に対して小さな容量があります。4つのオン状態のMOSFETもやはりグランドに対して容量を持っているため、直列抵抗と共にローパスフィルタを形成します。これらの容量は直列抵抗に沿って均等に配分されているため、単純なRCフィルタではなく伝送ラインとして動作

クワッド/デュアル、低電圧、 双方向RF/ビデオスイッチ

MAX4565/MAX4566/MAX4567

します。スイッチがオンの時の帯域幅が350MHzと優秀であるのはこのためです。

50 システムの標準的な減衰は-2.5dBで、300MHzまで比較的平坦です。これよりインピーダンスの高い回路は減衰がさらに小さくなります(この逆も成り立ちます)が、内部及び外部容量とスイッチの内部抵抗の効果が增大するために帯域幅がやや小さくなります。

MAX4565/MAX4566/MAX4567は、 $\pm 5V$ 動作に最適化されています。電源電圧を低くしたり、単一電源を使用するとスイッチング時間が増加し、オン抵抗が従ってオン状態の減衰も増大し、非直線性も増大します。

スイッチオフ状態

スイッチがオフの時、MOSFETのN1、N2、P1及びP2はオフで、MOSFET N3はオンです。信号経路は直列MOSFETのオフ容量を通りますが、N3によってグラウンドにシャントされます。これによりハイパスフィルタが形成されますが、その特性はソース及び負荷インピーダンスに依存します。50 システムの10MHz以下では、減衰が80dBを超えることがあります。周波数が増加し、回路インピーダンスが増加するとこの値は減少します。全体的な性能には、外部容量及びボードレイアウトが大きく影響します。

アプリケーション情報

電源に関する考慮

概要

MAX4565/MAX4566/MAX4567はCMOSアナログスイッチの標準的な構造になっており、V+、V-及びGNDの3つの電源端子を備えています。V+及びV-は内部CMOSスイッチを駆動するため、そして個々のスイッチのアナログ電圧の制限を設定するために使用されます。各アナログ信号ピンとV+及びV-の間には、逆ESD保護ダイオードが内部的に接続されています。任意のピンの電圧がV+又はV-を超えると、これらのダイオードの内の1つに電流が通ります。通常動作中は、これらの逆バイアスESDダイオードのリークのみが、V-から消費される電流となります。

アナログリーク電流の殆ど全てがESDダイオードを通して生じます。1つの信号ピンに接続されている2つのESDダイオードは互いに同等であるため、かなりバランスがとれていますが、逆バイアスが互いに異なっています。各々がV+又はV-とアナログ信号によってバイアスされています。つまり、信号が異なるとリーク電流も異なります。2つのダイオードによる信号経路からV+ピンとV-ピンへのリーク電流の差がアナログ信号経路リーク

電流となります。アナログリーク電流は全て電源端子に流れ込み、他のスイッチ端子には流れません。このため、1つのスイッチの両側のリーク電流の極性は同じかあるいは反対になります。

アナログ信号経路とGNDの間には接続がありません。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に接続されたNチャンネル及びPチャンネルMOSFETからなり、これらのMOSFETのゲートはロジックレベルトランズレータによって互いに逆位相でV+及びV-に駆動されます。

V+とGNDは内部ロジック及びロジックレベルトランズレータを駆動し、入力のロジックスレッシュホールドを設定します。ロジックレベルトランズレータ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V+及びV-にスイッチングされた信号に変換します。ロジック電源とアナログ電源は、この駆動信号によってのみ接続されます。全てのピンのESD保護は、V+とV-に接続されています。

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しませんが、Pチャンネルスイッチへの駆動電圧が増加するため、これらのスイッチのオン抵抗が減少します。V-はアナログ信号電圧の負のリミットも設定しています。

V+が+5Vの場合、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+を上げるとスレッシュホールドも多少上がります。V+が+12Vに達すると、スレッシュホールドは約3.1Vとなります。TTLで保証されるハイレベルの最低電圧は2.8Vであるため、それよりは少し高くなりますが、それでもCMOS出力とはコンパチブルです。

バイポーラ電源動作

MAX4565/MAX4566/MAX4567は、 $\pm 2.7V \sim \pm 6V$ 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、合計電圧が最大定格の13Vを超えることは許されません。MAX4565/MAX4566/MAX4567のV+ピンを+3Vに接続した状態で、ロジックレベルピンをTTLロジックレベル信号に接続しないでください。TTLロジックレベル出力が絶対最大定格を超過するため、デバイス又は外部回路を損傷する恐れがあります。

注意：V+とV-の電圧差の絶対最大定格は13.0Vです。通常の公差 $\pm 10\%$ の $\pm 6V$ 又は12V電源は最大13.2Vに達する可能性があります。この電圧は、MAX4565/MAX4566/MAX4567を損傷させる恐れがあります。公差が $\pm 5\%$ の電源でも、オーバーシュートやノイズスパイクによって13.0Vを超える可能性があります。

クワッド/デュアル、低電圧、 双方向RF/ビデオスイッチ

単一電源動作

V-をGNDに接続すると、MAX4565/MAX4566/MAX4567は+2.7V~+12Vの単一電源で動作します。バイポーラの場合と同様の注意事項に従ってください。但し、これらの素子は±5V動作用に最適化されているため、±5Vから外れると殆どのAC及びDC特性にかなりの劣化が見られることに注意してください。全体的な電源電圧V+とV-の差が小さくなると、スイッチング速度、オン抵抗、オフアイソレーション及び歪みが劣化します。(「標準動作特性」を参照。)

単一電源動作の場合は信号レベルも制限され、接地された信号への干渉が生じます。V- = 0Vの場合、AC信号は-0.3Vまでに制限されます。-0.3V以下の電圧は内部ESD保護ダイオードによってクランプされ、過剰な電流が流れると素子が損傷します。

パワーオフ

絶対最大定格は、MAX4565/MAX4566/MAX4567の電源がオフの場合(即ちV+ = 0VかつV- = 0V)にも適用されます。このことは、INへのロジックレベル入力もCOM_、NO_又はNC_への信号も、±0.3Vを超えることが許されないことを意味します。±0.3V以上の電圧がかかると内部ESD保護ダイオードが電流を通し、過剰な電流が流れると素子が損傷します。

グラウンド接続

DCグラウンドの考慮

良好な高周波動作を得るには、グラウンド接続に注意深い配慮が必要です。殆どのアプリケーションではグラウンドプレーンの使用が推奨されます。また、全てのGND_ピンをグラウンドプレーンに接続してください。V+及びV-電源ピンはパッケージ内の全てのスイッチに共通ですが、各スイッチは互いに接続されていない個別のグラウンドピンを持っています。これにより、全体的な高周波性能が向上し、アプリケーションによっては柔軟性が増しますが、この構成を見過ごす問題が生じる場合があります。全てのGND_ピンはESDダイオードを通じてV+及びV-に接続されています。

デジタルグラウンドとアナログ(信号)グラウンドが別になったシステムでは、これらのスイッチGND_ピンをアナロググラウンドに接続してください。良好なデジタルグラウンドを確保するよりも良好な信号グラウンドを確保することの方が重要です。

ロジックレベル入力IN_の電圧スレッシュホールドは、V+及びGND_で決まります。(V-はロジックレベルスレッシュホールドには影響しません)。V+及びGND_に+5V及び0Vが印加された状態のスレッシュホールドは約1.6Vであるため、TTL及びCMOSロジックドライバとのコンパチビリティが保証されます。

ロジックレベル入力の一部又は全部が通常のロジック信号ではない場合は、様々なGND_ピンを個別の電位に接続できます。(GND_電圧が(V+ - 2V)又はV-を超えることはできません。)GND_を高くするとオフアイソレーションが減少します。例えば、MAX4565を使用する場合、GND2~GND6が0Vに接続されており、GND1がV-に接続されていると、スイッチ2、3及び4はTTL/CMOSコンパチブルですが、スイッチ1(IN1)はV+及びV-で動作するオペアンプのレイルトゥレイル出力で駆動できます。但し、IN_はGND_よりも負に駆動できることに注意してください(V-まで)。IN_がバイポーラ電源で駆動されている時に、GND_を0Vから外す必要はありませんが、IN_の電圧がV-を決して超えないようにしてください。GND_を0Vから分離するのは、ロジックレベルスレッシュホールドを変更しなければならない場合だけにしてください。

RFグラウンドを良好に保つため、0Vに接続されていないGND_ピンは全て表面実装10nFコンデンサでグラウンドプレーンにバイパスしてください。IN_及びGND_ピンにおけるDC電流は1nA以下ですが、スイッチング周波数の増加に合わせてこれも増加します。

MAX4565にだけは、アイソレーションとクロストークを改善するために2つのグラウンドピン(GND5及びGND6)が追加されています。これらは、ロジックレベル回路には接続されていません。これらのピンは、常にグラウンドプレーンに接続してください。

ACグラウンド及びバイパス

高周波数で十分な性能を発揮させるには、グラウンドプレーンが必須です。(試作の際に手で配線したり、ワイヤラップボードを使用するのは避けてください。)全ての0V GND_ピンはグラウンドプレーンに接続してください。(GND_ピンにより高周波グラウンドがパッケージのワイヤフレームを通じてシリコンそのものにまで延長されるため、アイソレーションが改善されます。)素子の下のグラウンドプレーンは隙間や穴のない金属にしてください。素子の下にトレースが来ないようにしてください。DIPパッケージの場合、これは両面配線ボードの両面について適用されます。これを怠ると、スイッチの高周波におけるオン特性にはほとんど影響がありませんが、オフアイソレーションとクロストークが劣化します。

全てのV+及びV-ピンは、表面実装10nFコンデンサでグラウンドプレーンにバイパスしてください。DIPパッケージの場合、コンデンサは素子と同じ側のこれらのピンのできるだけ近くに取り付けてください。バイパスコンデンサには、フィードスルーやピアは使用しないでください。

表面実装パッケージの場合、バイパスコンデンサは素子と反対の面に取り付けてください。この場合は、V+及びV-

クワッド/デュアル、低電圧、 双方向RF/ビデオスイッチ

MAX4565/MAX4566/MAX4567

ピンの直下の短いフィードスルー又はビアを使用してください。0Vに接続されていないIGND_ピンも同様にバイパスしてください。V-が0Vの場合は、銅の導体でグランドプレーンに直接接続してください。全てのリードを短くしてください。MAX4567には、2つのV+及びV-ピンがあります。クロストークを最小限に抑えるため、DCを接続するのは各々1つだけにしてください。V+又はV-ピンのうちの1つを通じてDC電流を流し、もう1つのV+又はV-ピンを通じて他の素子に流れ出すことは避けてください。2番目のV+及びV-のセットは、ACバイパス専用です。

デュアル電源動作では、4つの10nFバイパスコンデンサをMAX4567の各V+及びV-ピンにパッケージのできるだけ近くで接続してください。MAX4567の単一電源動作では、2つの10nFバイパスコンデンサを各V+ピンに1つずつをパッケージのできるだけ近くに取り付けてください。

MAX4565の場合、アイソレーション及びククロストークを改善するためにGND5及びGND6を常にグランドプレーンに接続してください。

信号配線

全ての信号リードをできるだけ短くしてください。ボード両面のグランドプレーンを使用し、全ての信号リードをお互い同士及びその他の配線から分離してください。できるだけプリント基板のトレースでなく同軸ケーブルを使用してください。

ボードレイアウト

ICソケットは高周波性能を劣化させるため、信号帯域幅が5MHz以上の場合には使用しないでください。表面実装素子は内部リードフレームが短いため、最良の高周波性能を提供します。全てのバイパスコンデンサは素子の近くに配置し、全ての信号リードはグランドプレーンで分離してください。こうしたグランドは、素子の近くに行くに従って楔形になります。ボードの両側のグランドプレーン同士を接続するにはビアを使用してください。このビアは信号リード同士を分離する楔形のグランドの頂点に配置してください。ロジックレベル信号リードの配置は重要ではありません。

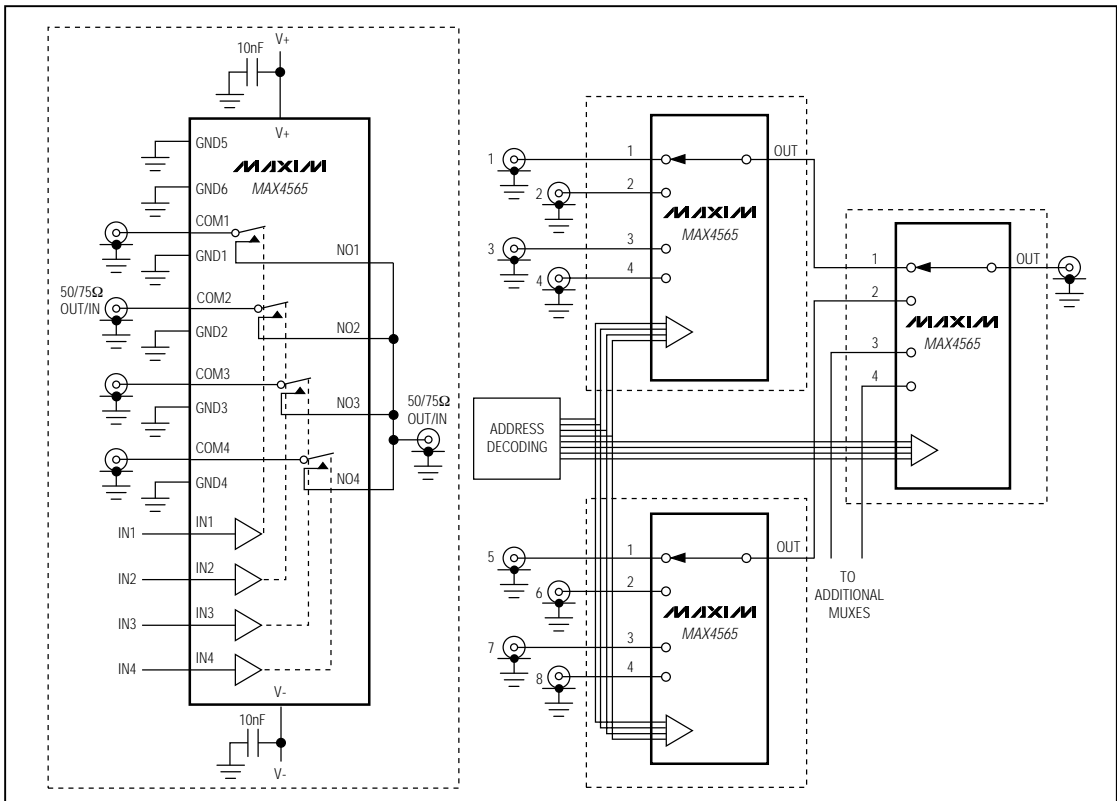


図2. 4チャンネルマルチプレクサ

クワッド/デュアル、低電圧、 双方向RF/ビデオスイッチ

マルチプレクサ

MAX4565はオフアイソレーションが優れているため、高周波ビデオマルチプレクサに最適です。図2に、4つのビデオ入力の中の任意の1つを単一の出力にスイッチングするアプリケーションを示します。信号の方向を反対にすると、同じ回路をデマルチプレクサとして使用できます。

並列に配置されたトレースの浮遊容量及びスイッチの容量は帯域幅を減少させるため、高帯域幅を保持するために、並列に配置するスイッチの数は4つまでにしてください。マルチプレクサチャンネル数が4つでは足りない場合、4チャンネル回路をもう1つ作ってカスケード接続してください。

テスト回路/タイミング図

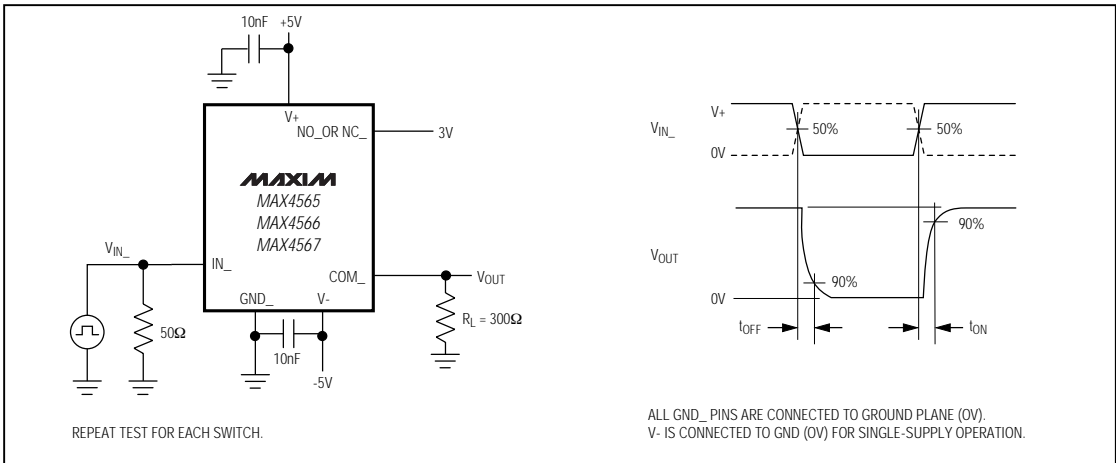


図3. スイッチング時間

クワッド/デュアル、低電圧、 双方向RF/ビデオスイッチ

MAX4565/MAX4566/MAX4567

テスト回路/タイミング図(続き)

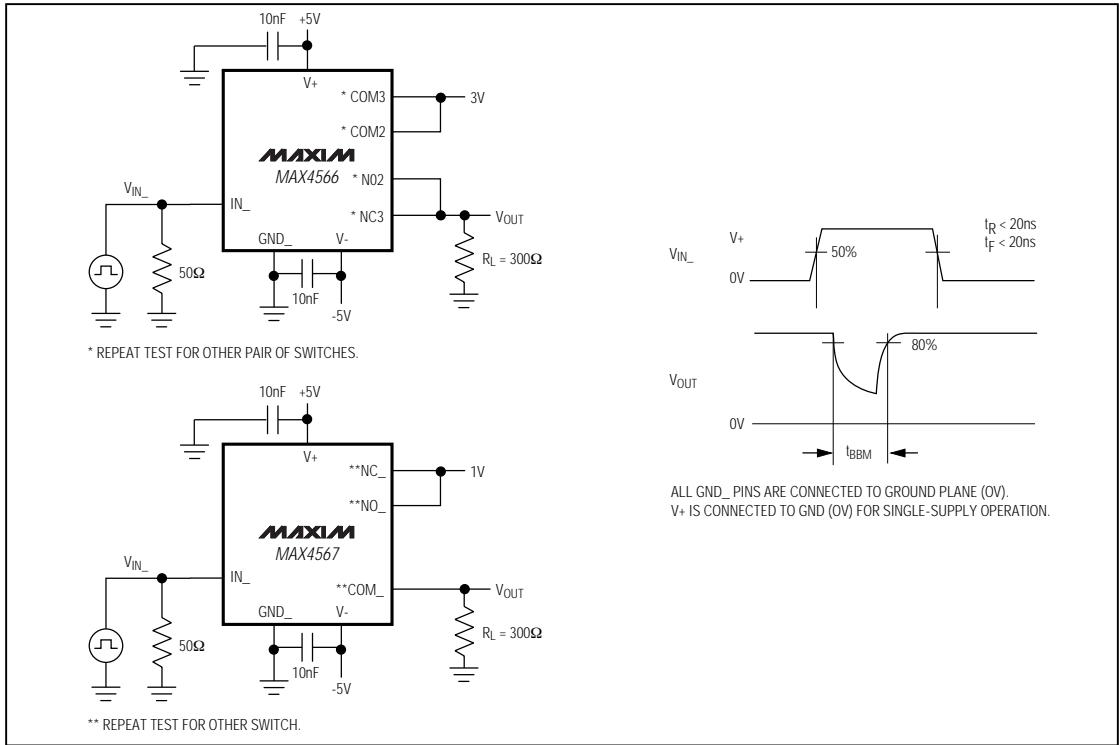


図4. ブレーク・ピフォ・メーク間隔(MAX4566/MAX4567のみ)

クワッド/デュアル、低電圧、 双方向RF/ビデオスイッチ

テスト回路/タイミング図 (続き)

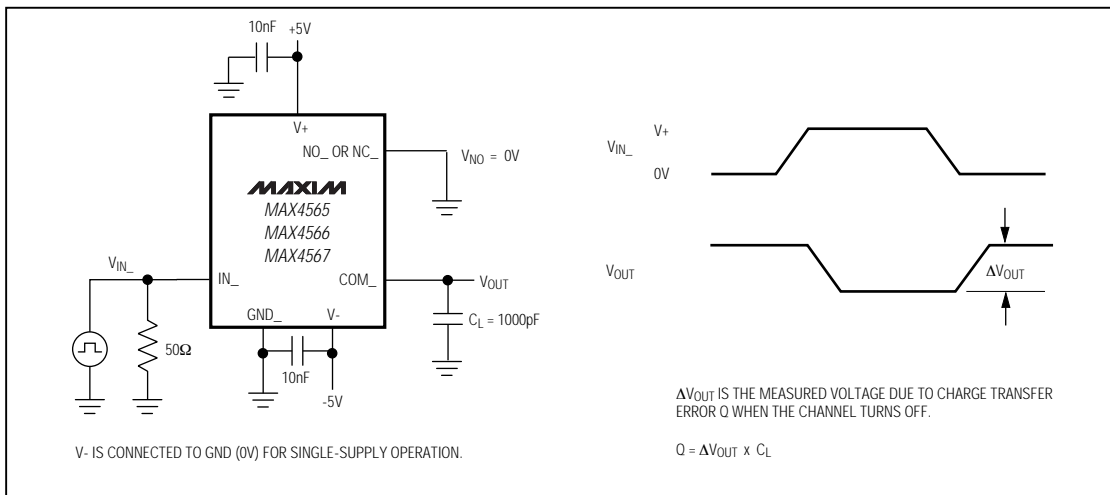


図5. チャージインジェクション

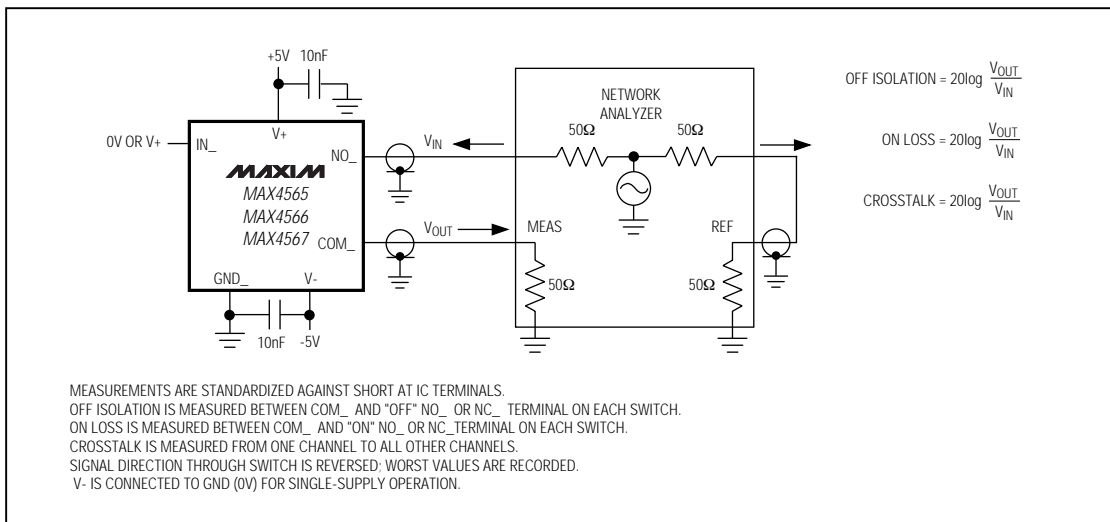


図6. オン損失、オフアイソレーション及びクロストーク

MAX4565/MAX4566/MAX4567

クワッド/デュアル、低電圧、 双方向RF/ビデオスイッチ

テスト回路/タイミング図(続き)

チップ構成図

MAX4565/MAX4566/MAX4567

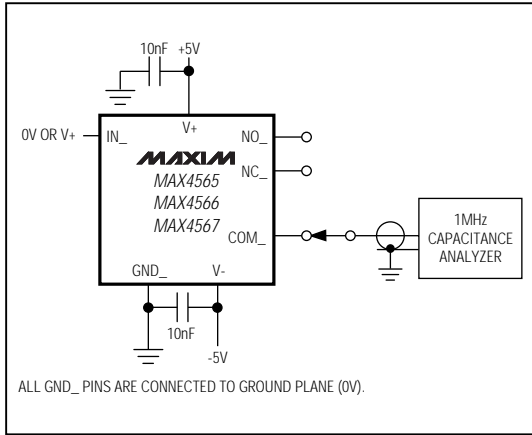
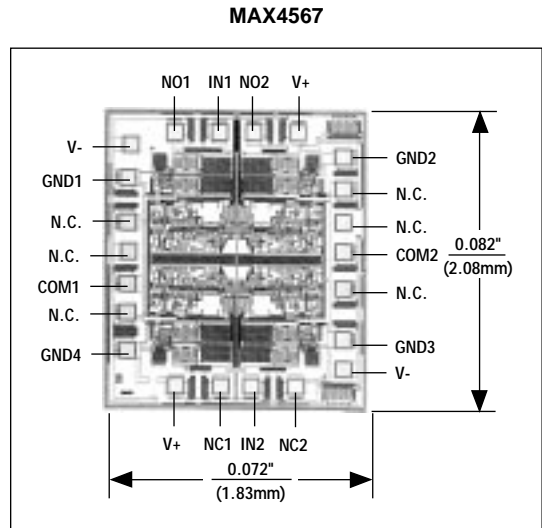
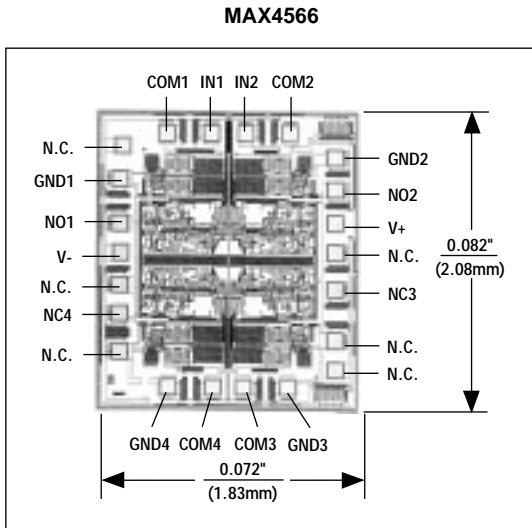
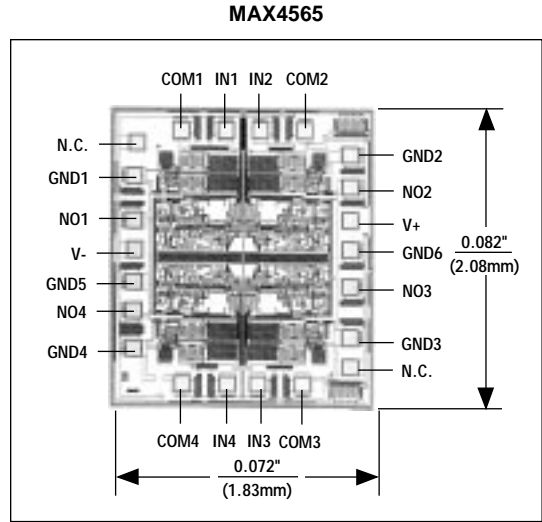


図7. NO、NC、COM_容量



TRANSISTOR COUNT: 257
SUBSTRATE INTERNALLY CONNECTED TO V+

クワッド/デュアル、低電圧、 双方向RF/ビデオスイッチ

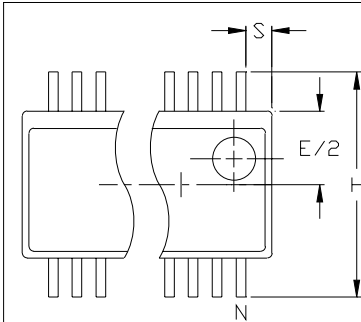
型番(続き) _____

PART	TEMP. RANGE	PIN-PACKAGE
MAX4565CAP	0°C to +70°C	20 SSOP
MAX4565C/D	0°C to +70°C	Dice*
MAX4565EPP	-40°C to +85°C	20 Plastic DIP
MAX4565EWP	-40°C to +85°C	20 Wide SO
MAX4565EAP	-40°C to +85°C	20 SSOP
MAX4566CPE	0°C to +70°C	16 Plastic DIP
MAX4566CSE	0°C to +70°C	16 Narrow SO
MAX4566CEE	0°C to +70°C	16 QSOP
MAX4566C/D	0°C to +70°C	Dice*
MAX4566EPE	-40°C to +85°C	16 Plastic DIP
MAX4566ESE	-40°C to +85°C	16 Narrow SO

PART	TEMP. RANGE	PIN-PACKAGE
MAX4566EEE	-40°C to +85°C	16 QSOP
MAX4567CPE	0°C to +70°C	16 Plastic DIP
MAX4567CSE	0°C to +70°C	16 Narrow SO
MAX4567CEE	0°C to +70°C	16 QSOP
MAX4567C/D	0°C to +70°C	Dice*
MAX4567EPE	-40°C to +85°C	16 Plastic DIP
MAX4567ESE	-40°C to +85°C	16 Narrow SO
MAX4567EEE	-40°C to +85°C	16 QSOP

*Contact factory for dice specifications.

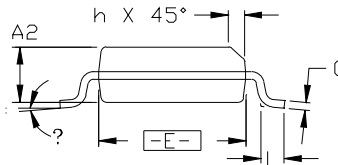
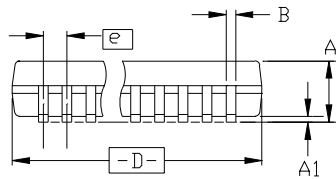
パッケージ _____



DIM	INCHES		MILLIMETERS	
	MIN	MAX	MIN	MAX
A	.061	.068	1.55	1.73
A1	.004	.0098	0.127	0.25
A2	.055	.061	1.40	1.55
B	.008	.012	0.20	0.31
C	.0075	.0098	0.19	0.25
D	SEE VARIATIONS			
E	.150	.157	3.81	3.99
e	.025 BSC		0.635 BSC	
H	.230	.244	5.84	6.20
h	.010	.016	0.25	0.41
L	.016	.035	0.41	0.89
N	SEE VARIATIONS			
S	SEE VARIATIONS			
?	0°	8°	0°	8°

VARIATIONS:

	INCHES		MILLIMETERS		N
	MIN.	MAX.	MIN.	MAX.	
D	.189	.196	4.80	4.98	16 AA
S	.0020	.0070	0.05	0.18	
D	.337	.344	8.56	8.74	20 AB
S	.0500	.0550	1.27	1.40	
D	.337	.344	8.56	8.74	24 AC
S	.0250	.0300	0.64	0.76	
D	.386	.393	9.80	9.98	28 AD
S	.0250	.0300	0.64	0.76	



NOTES:

1. D & E DO NOT INCLUDE MOLD FLASH OR PROTRUSIONS
2. MOLD FLASH OR PROTRUSIONS NOT TO EXCEED .006"
3. CONTROLLING DIMENSIONS: INCHES

MAXIM			
<small>PROPRIETARY INFORMATION</small>			
<small>TITLE:</small>			
<small>PACKAGE OUTLINE, QSOP, .150 INCH, .025" LEAD PITCH</small>			
<small>APPROVAL</small>	<small>DOCUMENT CONTROL NO.</small>	<small>REV</small>	<small>1/1</small>
	21-0055	A	

マキシム・ジャパン株式会社

〒169 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産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

© 1997 Maxim Integrated Products

MAXIM is a registered trademark of Maxim Integrated Products.