

精密、クワッド、SPSTアナログスイッチ

概要

MAX351/MAX352/MAX353は、精密、クワッド、SPSTのアナログスイッチです。MAX351は4個のノーマリークローズ(NC)、MAX352は4個のノーマリーオープン(NO)、MAX353は2個のNOと2個のNCスイッチを備えています。全製品ともオン抵抗が35Ω以下と低く、また2Ω以内のチャンネル間マッチング及び全アナログ信号範囲にわたる3Ω以内のオン抵抗の変化が保証されています。また漏れ電流は低く(+25°Cで250pA以下及び+85°Cで6nA以下)、さらに高速スイッチング(ターンオン時間:175ns以下、ターンオフ時間:145ns以下)性能を備えています。

MAX351/MAX352/MAX353は、マキシム社の新技術、44Vシリコンゲートプロセスを採用しており、設計改善により、超低チャージインジェクション(10pC)、低消費電力(35μW)、±2000V以上の静電耐圧(ESD)が保証されています。また最大ブレイクダウン電圧が44Vのため電源電圧範囲のアナログ信号を許容できます。

このモノリシックスイッチは、単一電源(+10V~+30V)及び2電源(±4.5V~±20V)で動作し、CMOSロジック入力のコンパチビリティと高速スイッチング性能を維持しています。CMOS入力により入力電流が低減されます。

アプリケーション

| | |
|--------------------|----------|
| サンプル/ホールド回路 | テスト機器 |
| ガイダンス & コントロールシステム | 軍用通信器 |
| ヘッドアップディスプレイ | 通信システム |
| バッテリー駆動システム | PBX、PABX |

特長

- ◆低オン抵抗: 22Ω typ(35Ω Max)
- ◆チャンネル間のオン抵抗マッチング: 2Ω(Max)
- ◆全アナログ信号範囲におけるオン抵抗の変化: 3Ω(Max)
- ◆チャージ・インジェクション: 10pC(Max)
- ◆オフチャンネルの漏れ電流: 6nA Max (+85°C)
- ◆ESD保護: 2000V(Min)(Method 3015.7)
- ◆単一電源動作: +10V~+30V
バイポーラ電源動作: ±4.5V~±20V
- ◆TTL/CMOSロジックコンパチ
- ◆電源電圧範囲のアナログ信号入力

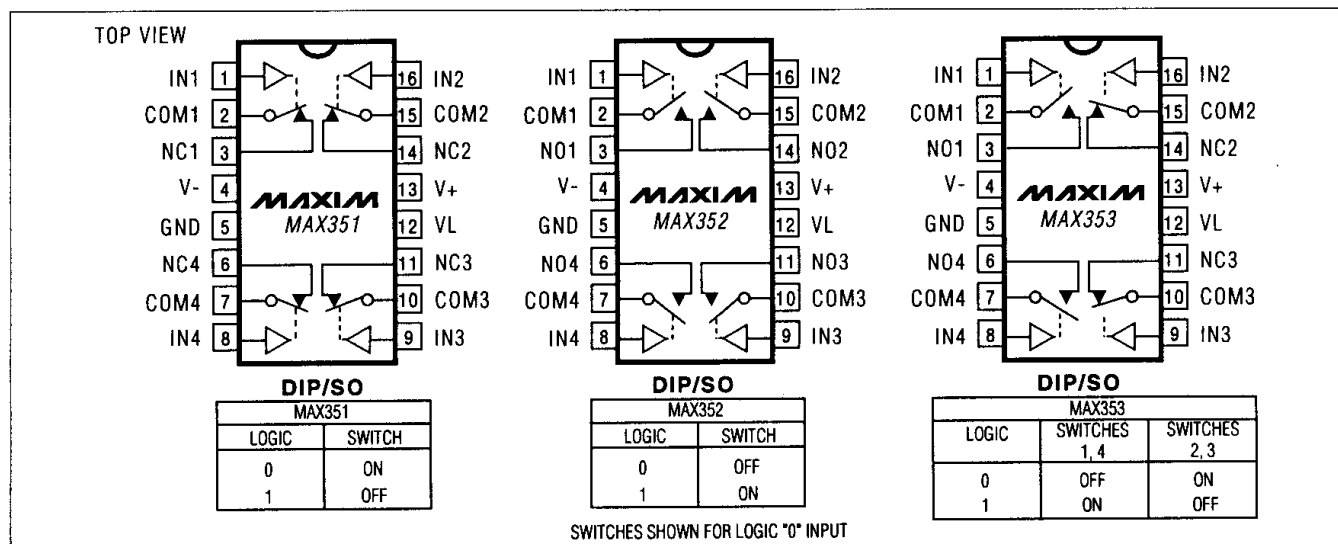
型番

| PART | TEMP. RANGE | PIN-PACKAGE |
|-----------|-----------------|----------------|
| MAX351CPE | 0°C to +70°C | 16 Plastic DIP |
| MAX351CSE | 0°C to +70°C | 16 Narrow SO |
| MAX351C/D | 0°C to +70°C | Dice* |
| MAX351EPE | -40°C to +85°C | 16 Plastic DIP |
| MAX351ESE | -40°C to +85°C | 16 Narrow SO |
| MAX351EJE | -40°C to +85°C | 16 CERDIP |
| MAX351MJE | -55°C to +125°C | 16 CERDIP |

Ordering Information continued on last page.

* Contact factory for availability and processing to MIL-STD-883.

ピン配置/ブロックダイアグラム/真理値表



精密、クワッド、SPSTアナログスイッチ

ABSOLUTE MAXIMUM RATINGS

Voltage Referenced to V-

| | |
|--|----------------------------------|
| V+ | 44V |
| GND | 25V |
| VL | (GND - 0.3V) to (V+ + 0.3V) |
| Digital Inputs, VCOM, VNC, VNO (Note 1) | (V- - 2V) to (V+ + 2V) |
| | or 30mA (whichever occurs first) |
| Current (any terminal) | 30mA |
| Peak Current COM ₋ , NO ₋ , NC ₋ (pulsed at 1ms, 10% duty cycle max) | 100mA |
| ESD per Method 3015.7 | >2000V |

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: | |
| MAX35_C_ | 0°C to +70°C |
| MAX35_E_ | -40°C to +85°C |
| MAX35_MJE | -55°C to +125°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 forward diode current to maximum current rating.

Note 2: All leads are soldered or welded to PC board.

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, GND = 0V, V_{INH} = 2.4V, V_{INL} = 0.8V, T_A = T_{MIN} to T_{MAX}, unless otherwise noted.)

| PARAMETER | SYMBOL | CONDITIONS | | MIN | TYP (Note 3) | MAX | UNITS | |
|---|---|--|-------------------|------|-----------------|-------|-------|----|
| SWITCH | | | | | | | | |
| Analog Signal Range | VCOM ₋ , VNO ₋ , VNC ₋ | (Notes 1, 4) | | V- | | V+ | V | |
| On Resistance | RON | ICOM = -10mA, VNO ₋ or VNC ₋ = ±8.5V, V+ = 13.5V, V- = -13.5V | TA = +25°C | C, E | 17 | 35 | Ω | |
| | | | | M | 17 | 30 | | |
| | | | TA = TMIN to TMAX | | | 45 | | |
| On Resistance Match Between Channels (Note 5) | RON | ICOM = -10mA, VNO ₋ or VNC ₋ = ±10V, V+ = 15V, V- = -15V | TA = +25°C | | | 2 | Ω | |
| | | | TA = TMIN to TMAX | | | 4 | | |
| On Resistance Flatness (Note 5) | RON | ICOM = -10mA, VNO ₋ or VNC ₋ = ±5V, V+ = 15V, V- = -15V | TA = +25°C | | | 3 | Ω | |
| | | | TA = TMIN to TMAX | | | 5 | | |
| Off Leakage Current (NO ₋ or NC ₋) | INO INC | VCOM = -15.5V, VNO ₋ or VNC ₋ = 15.5V, V+ = 16.5V, V- = -16.5V | TA = +25°C | | -0.25 | -0.10 | 0.25 | nA |
| | | | TA = TMIN to TMAX | C, E | -6 | | 6 | |
| | | | | M | -20 | | 20 | |
| COM ₋ Off Leakage Current | INC(OFF) | VCOM = -15.5V, VNO ₋ or VNC ₋ = 15.5V, V+ = 16.5V, V- = -16.5V | TA = +25°C | | -0.25 | -0.10 | 0.25 | nA |
| | | | TA = TMIN to TMAX | C, E | -6 | | 6 | |
| | | | | M | -20 | | 20 | |
| COM ₋ On Leakage Current | ICOM(ON) | VCOM = ±15.5V, VNO ₋ or VNC ₋ = ±15.5V, V+ = 16.5V, V- = -16.5V | TA = +25°C | | -0.4 | -0.1 | 0.4 | nA |
| | | | TA = TMIN to TMAX | C, E | -10 | | 10 | |
| | | | | M | -40 | | 40 | |

精密、クワッド、SPST アナログスイッチ

MAX351/MAX352/MAX353

ELECTRICAL CHARACTERISTICS—Dual Supplies (continued)

(V+ = 15V, V- = -15V, VL = 5V, GND = 0V, VINH = 2.4V, VINL = 0.8V, TA = TMIN to TMAX, unless otherwise noted.)

| PARAMETER | SYMBOL | CONDITIONS | MIN | TYP (Note 3) | MAX | UNITS | |
|---------------------------------------|--------------------|---|-------------------|-----------------|---------|-------|----|
| INPUT | | | | | | | |
| Input Current with Input Voltage High | I _{INH} | IN ₋ = 2.4V, all others = 0.8V | -0.500 | 0.005 | 0.500 | μA | |
| Input Current with Input Voltage Low | I _{INL} | IN ₋ = 0.8V, all others = 2.4V | -0.500 | 0.005 | 0.500 | μA | |
| SUPPLY | | | | | | | |
| Power-Supply Range | | | ±4.5 | | ±20.0 | V | |
| Positive Supply Current | I ₊ | All channels on or off, VIN = 0V or 5V, V+ = 16.5V V- = -16.5V | TA = +25°C | -1 | 0.0001 | 1 | μA |
| | | | TA = TMIN to TMAX | -5 | | 5 | |
| Negative Supply Current | I ₋ | All channels on or off, VIN = 0V or 5V, V+ = 16.5V V- = -16.5V | TA = +25°C | -1 | -0.0001 | 1 | μA |
| | | | TA = TMIN to TMAX | -5 | | 5 | |
| Logic Supply Current | I _L | All channels on or off, VIN = 0V or 5V, V+ = 16.5V V- = -16.5V | TA = +25°C | -1 | 0.0001 | 1 | μA |
| | | | TA = TMIN to TMAX | -5 | | 5 | |
| Ground Current | I _{GND} | All channels on or off, VIN = 0V or 5V, V+ = 16.5V V- = -16.5V | TA = +25°C | -1 | -0.0001 | 1 | μA |
| | | | TA = TMIN to TMAX | -5 | | 5 | |
| DYNAMIC | | | | | | | |
| Turn-On Time | t _{ON} | Figure 2, VCOM = ±10V | TA = +25°C | 110 | 175 | ns | |
| | | | TA = TMIN to TMAX | | 220 | | |
| Turn-Off Time | t _{OFF} | Figure 2, VCOM = ±10V | TA = +25°C | 100 | 145 | ns | |
| | | | TA = TMIN to TMAX | | 160 | | |
| Break-Before-Make Time Delay | t _D | MAX353 only, Figure 3, RL = 300Ω, CL = 35pF | TA = +25°C | 25 | | ns | |
| Charge Injection | Q | CL = 1.0nF, VGEN = 0V, RGEN = 0Ω, Figure 4 | TA = +25°C | 5 | 10 | pC | |
| Off Isolation (Note 6) | OIRR | RL = 50Ω, CL = 5pF, f = 1MHz, Figure 5 | TA = +25°C | 68 | | dB | |
| Crosstalk (Note 7) | | RL = 50Ω, CL = 5pF, f = 1MHz, Figure 6 | TA = +25°C | 85 | | dB | |
| NC or NO Capacitance | C _(OFF) | f = 1MHz, Figure 7 | TA = +25°C | 9 | | pF | |
| COM Off Capacitance | C _(COM) | f = 1MHz, Figure 7 | TA = +25°C | 9 | | pF | |
| On Capacitance | C _(COM) | f = 1MHz, Figure 8 | TA = +25°C | 35 | | pF | |

精密、クワッド、SPST アナログスイッチ

MAX351/MAX352/MAX353

ELECTRICAL CHARACTERISTICS—Single Supply

(V+ = 12V, V- = 0V, VL = 5V, GND = 0V, VINH = 2.4V, VINL = 0.8V, TA = TMIN to TMAX, unless otherwise noted.)

| PARAMETER | SYMBOL | CONDITIONS | | MIN | TYP (Note 3) | MAX | UNITS |
|------------------------------|----------------------|--|-------------------|-----|-----------------|-----|-------|
| SWITCH | | | | | | | |
| Analog Signal Range | VCOM, VNO, VNC | (Notes 1, 4) | | 0 | | V+ | V |
| Channel On Resistance | RON | ICOM = -10mA, VNC or VNO = 3.8V, V+ = 10.8V | TA = +25°C | 40 | 80 | | Ω |
| | | | TA = TMIN to TMAX | | | 100 | |
| SUPPLY | | | | | | | |
| Positive Supply Current | I+ | V+ = 13.2V, all channels on or off, VIN = 0V or 5V | TA = +25°C | -1 | 0.0001 | 1 | μA |
| | | | TA = TMAX | -5 | | 5 | |
| Negative Supply Current | I- | V+ = 13.2V, all channels on or off, VIN = 0V or 5V | TA = +25°C | -1 | 0.0001 | 1 | μA |
| | | | TA = TMAX | -5 | | 5 | |
| Logic Supply Current | IL | VL = 5.25V, all channels on or off, VIN = 0V or 5V | TA = +25°C | -1 | 0.0001 | 1 | μA |
| | | | TA = TMAX | -5 | | 5 | |
| Ground Current | IGND | VL = 5.25V, all channels on or off, VIN = 0V or 5V | TA = +25°C | -1 | -0.0001 | 1 | μA |
| | | | TA = TMAX | -5 | | 5 | |
| DYNAMIC | | | | | | | |
| Turn-On Time | ton | Figure 2, VNO or VNC = 8V | TA = +25°C | 175 | 250 | | ns |
| | | | TA = TMIN to TMAX | | | 315 | |
| Turn-Off Time | toff | Figure 2, VNO or VNC = 8V | TA = +25°C | 95 | 125 | | ns |
| | | | TA = TMIN to TMAX | | | 140 | |
| Break-Before-Make Time Delay | td | MAX353 only, Figure 3, RL = 300Ω, CL = 35pF | TA = +25°C | 25 | | | ns |
| Charge Injection | Q | Figure 8, CL = 1.0nF, VGEN = 0V, RGEN = 0V | TA = +25°C | 5 | 10 | | pC |

Note 3: 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 4: Guaranteed by design.

Note 5: $\Delta R_{ON} = \Delta R_{ON\ max} - \Delta R_{ON\ min}$. On-resistance match between channels and flatness are guaranteed only with bipolar-supply operation.

Note 6: See Figure 5. Off Isolation = $20 \log_{10} [V_{COM} / (V_{NC} \text{ or } V_{NO})]$, VCOM = output, VNC or VNO = input to off switch.

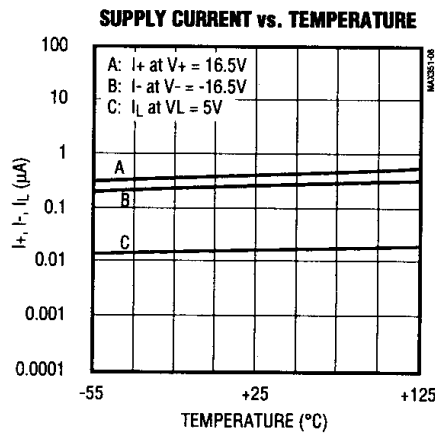
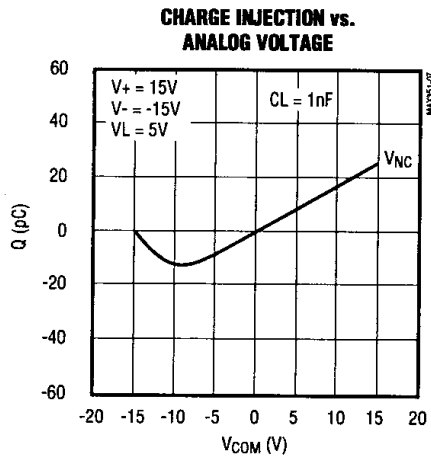
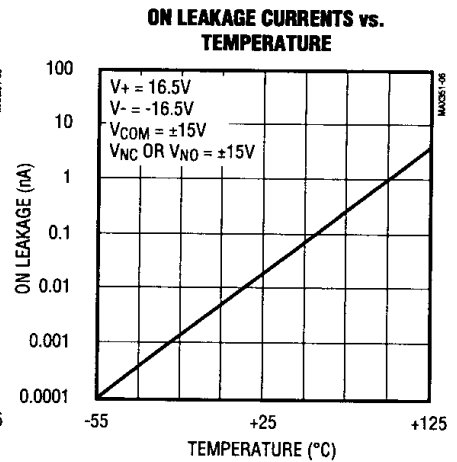
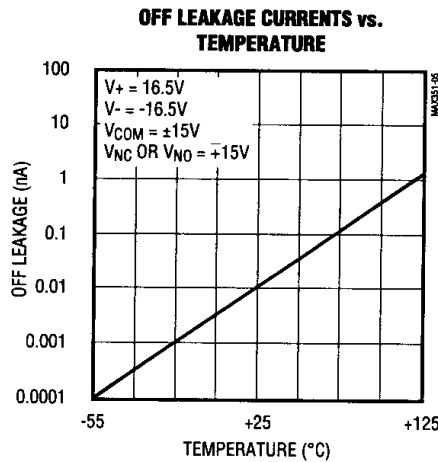
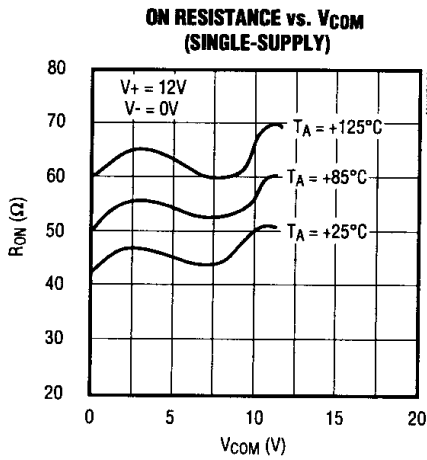
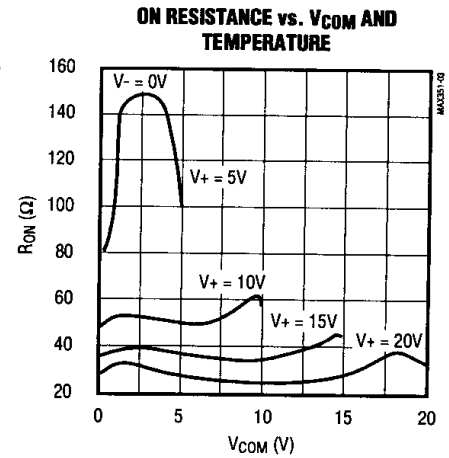
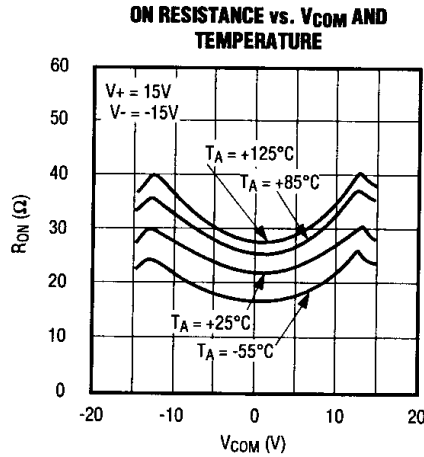
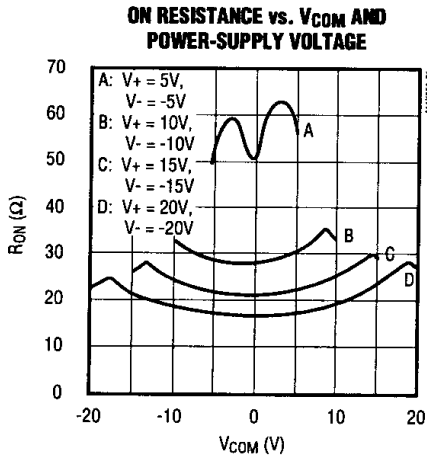
Note 7: Between any two switches. See Figure 6.

精密、クワッド、SPST アナログスイッチ

MAX351/MAX352/MAX353

標準動作特性

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



精密、クワッド、SPSTアナログスイッチ

MAX351/MAX352/MAX353

端子説明

| 端子 | 名称 | 機能 |
|--------------|-----------|---------------------|
| 1, 8, 9, 16 | IN1-IN4 | 入力 |
| 2, 7, 10, 15 | COM1-COM4 | アナログスイッチのコモン端子 |
| 3, 6, 11, 14 | NO or NC | スイッチ入力 |
| 4 | V- | 負電源電圧入力 |
| 5 | GND | グランド |
| 12 | VL | ロジック電源電圧 |
| 13 | V+ | 正電源電圧入力(サブストレートに接続) |

アプリケーション情報

±15V以外の電源電圧動作

±15V以外の電源電圧を使用する場合は、アナログ信号の電圧範囲が減少します。MAX351/MAX352/MAX353は±5V～±20Vのバイポーラ電源で動作しますが、“標準動作特性”の項に、±15V、±10V、±5V電源でのオン抵抗(R_{on})のグラフが示されています(±5V動作でのスイッチング時間は2倍以上増加します)。全製品とも+10V～+30Vのユニポーラ電源でも動作することができます。単一電源動作の場合は、V-を0Vに接続して下さい。TTLコンパチにするにはVLを+5Vに接続し、CMOSロジックレベルにするためにはVLをV+に接続して下さい。

過電圧保護

全てのCMOS製品に対して、正しい電源シーケンスを行うことが推奨されます。素子に定格以上の電圧が印加された場合永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重要です。常にV+が最初で、次にVL、V-、そしてロジック入力を接続します。電源シーケンスの順番が守れない場合、過電圧保護用に電源端子に直列に2個の小信号ダイオードを接続して下さい(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 $(V+ - 1V) \sim (V- + 1V)$ の範囲に低減しますが、低スイッチ抵抗、低漏れ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+とV-の電圧差は+44Vを越えないようにして下さい。

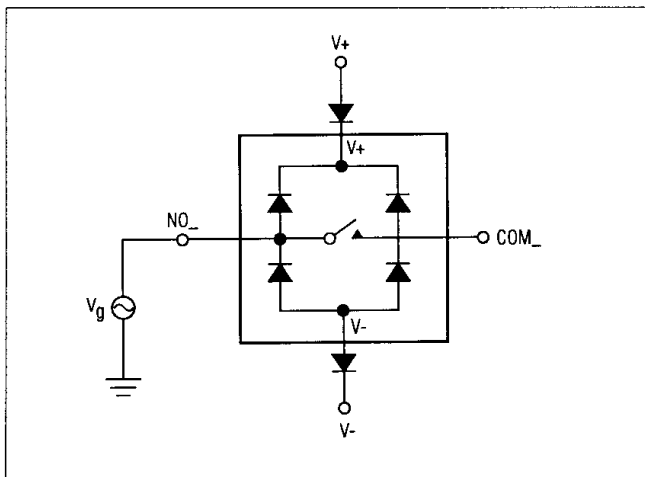


図1. 外部ブロッキングダイオードを使用した過電圧保護

テスト回路/タイミングダイアグラム(続き)

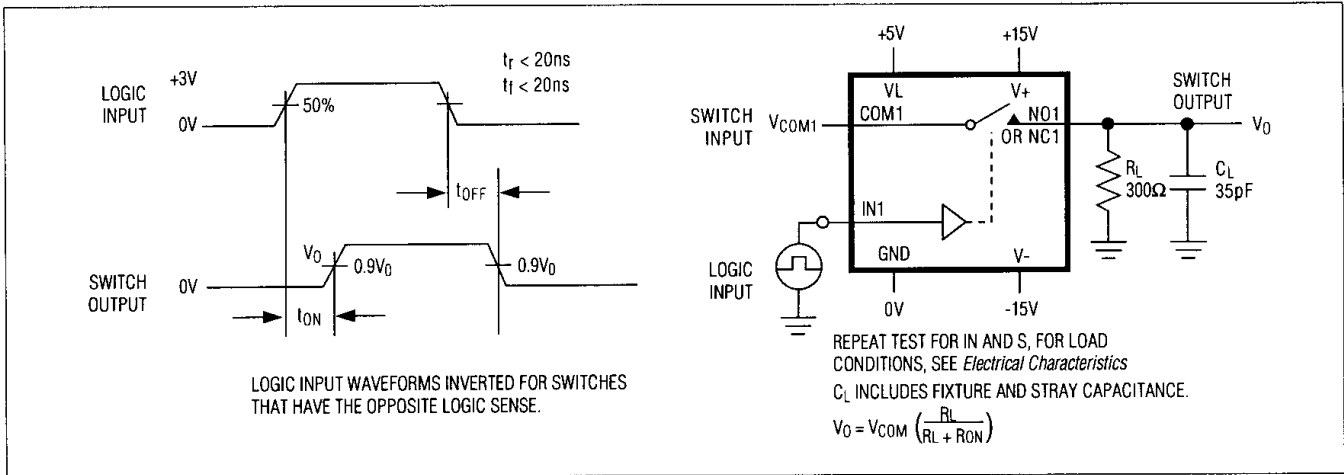


図2. スイッチング時間テスト回路

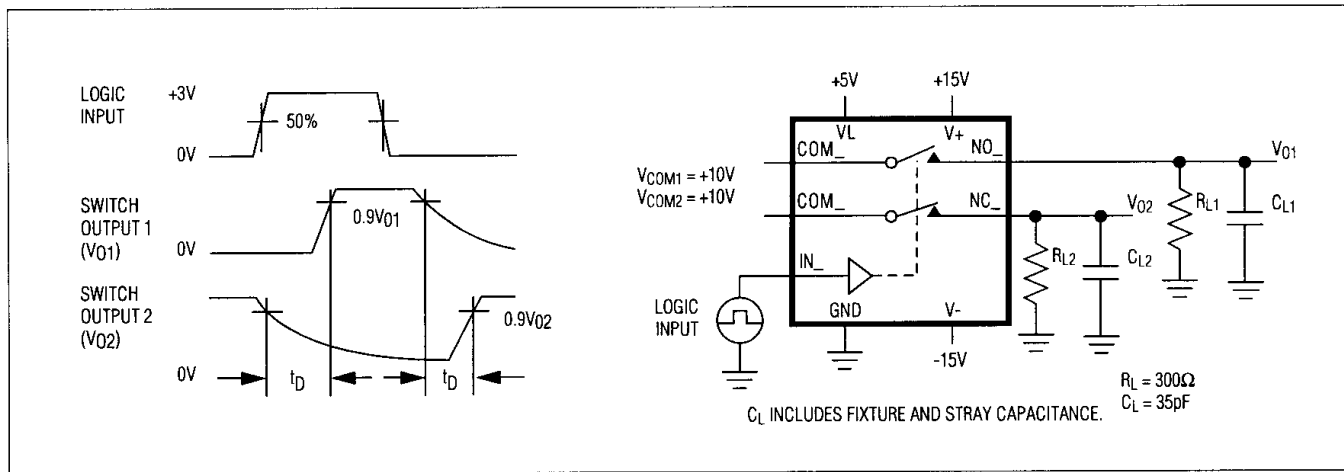


図3. ブレークビフォーメーク・テスト回路(MAX353のみ)

精密、クワッド、SPSTアナログスイッチ

テスト回路/タイミングダイアグラム(続き)

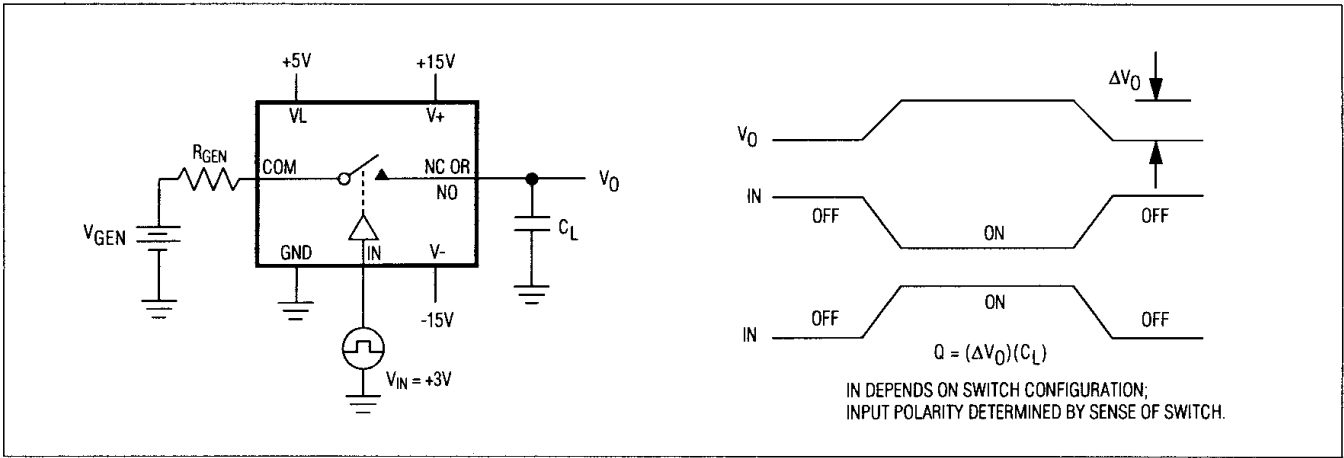


図4. チャージインジェクション・テスト回路

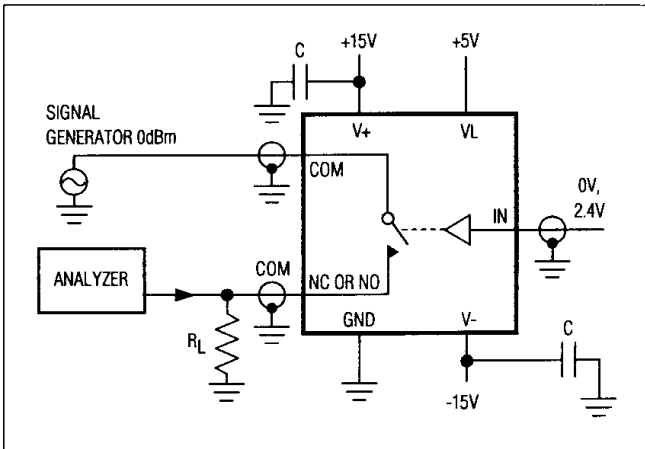


図5. オフアイソレーション・テスト回路

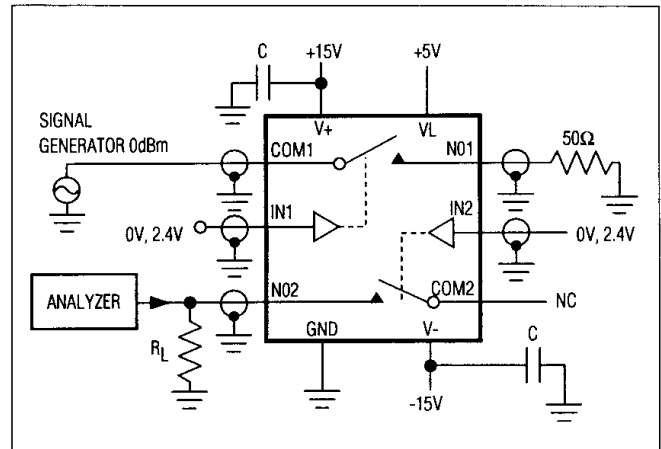


図6. クロストーク・テスト回路

テスト回路/タイミングダイアグラム(続き)

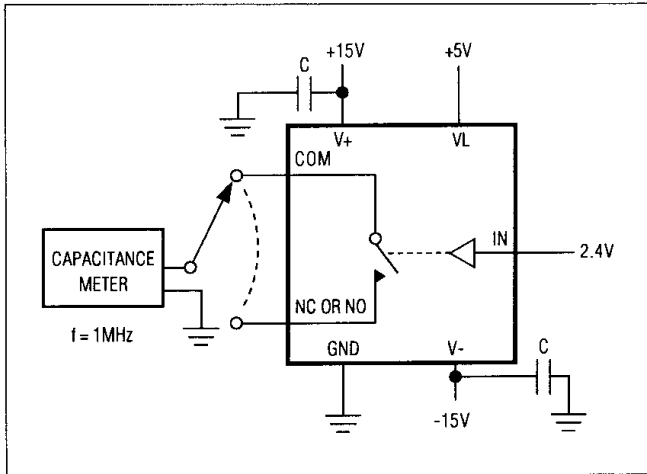


図7. チャンネルオフ容量

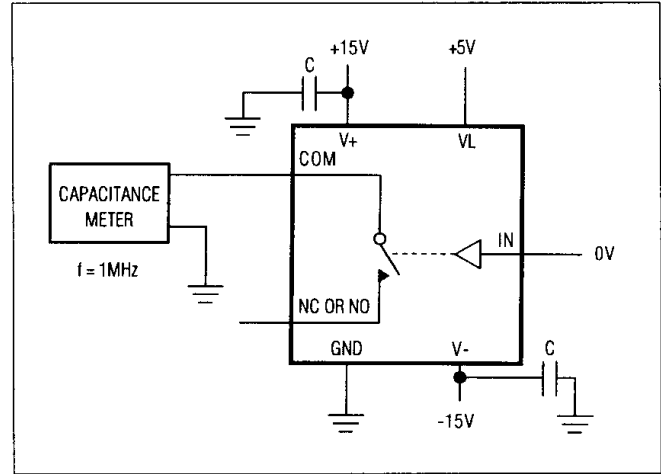


図8. チャンネルオン容量・テスト回路

精密、クワッド、SPSTアナログスイッチ

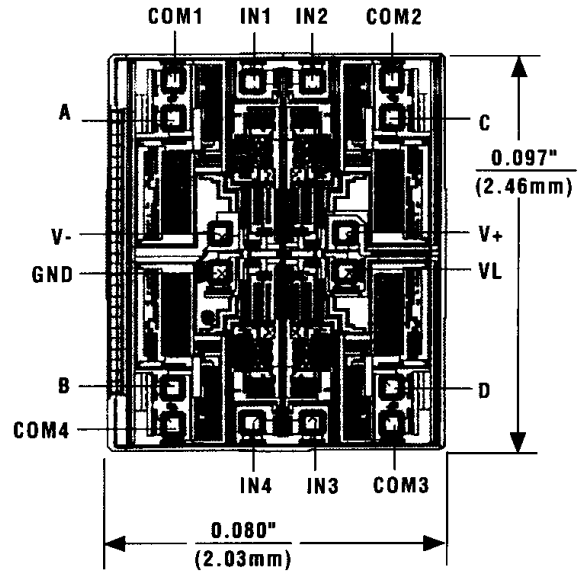
MAX351/MAX352/MAX353

型番(続き)

チップ構造図

| PART | TEMP. RANGE | PIN-PACKAGE |
|-----------|-----------------|----------------|
| MAX352CPE | 0°C to +70°C | 16 Plastic DIP |
| MAX352CSE | 0°C to +70°C | 16 Narrow SO |
| MAX352C/D | 0°C to +70°C | Dice* |
| MAX352EPE | -40°C to +85°C | 16 Plastic DIP |
| MAX352ESE | -40°C to +85°C | 16 Narrow SO |
| MAX352EJE | -40°C to +85°C | 16 CERDIP |
| MAX352MJE | -55°C to +125°C | 16 CERDIP |
| MAX353CPE | 0°C to +70°C | 16 Plastic DIP |
| MAX353CSE | 0°C to +70°C | 16 Narrow SO |
| MAX353C/D | 0°C to +70°C | Dice* |
| MAX353EPE | -40°C to +85°C | 16 Plastic DIP |
| MAX353ESE | -40°C to +85°C | 16 Narrow SO |
| MAX353EJE | -40°C to +85°C | 16 CERDIP |
| MAX353MJE | -55°C to +125°C | 16 CERDIP |

* Contact factory for dice specifications.

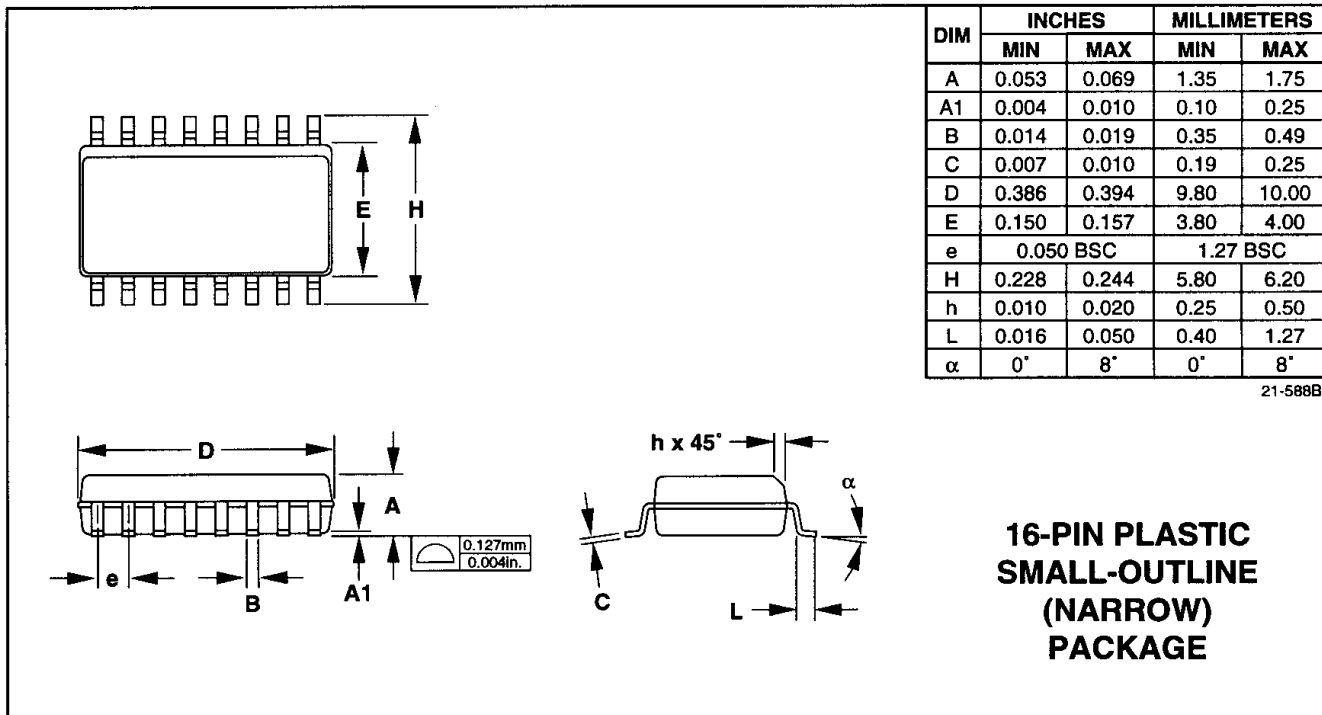
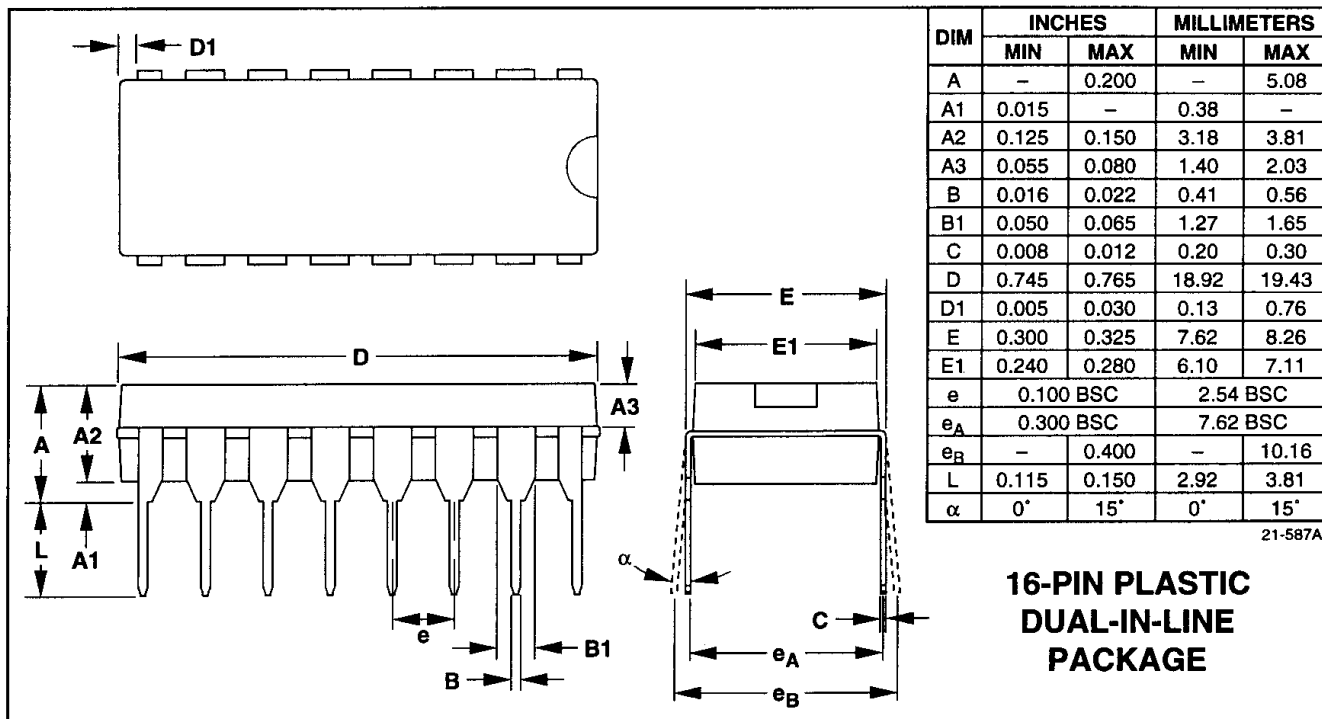


TRANSISTOR COUNT: 136;
SUBSTRATE CONNECTED TO V+.

| MAX351 | | MAX352 | | MAX353 | |
|--------|------|--------|------|--------|------|
| PIN | NAME | PIN | NAME | PIN | NAME |
| A | NC | A | NO | A | NO |
| B | NC | B | NO | B | NO |
| C | NC | C | NO | C | NC |
| D | NC | D | NO | D | NC |

パッケージ

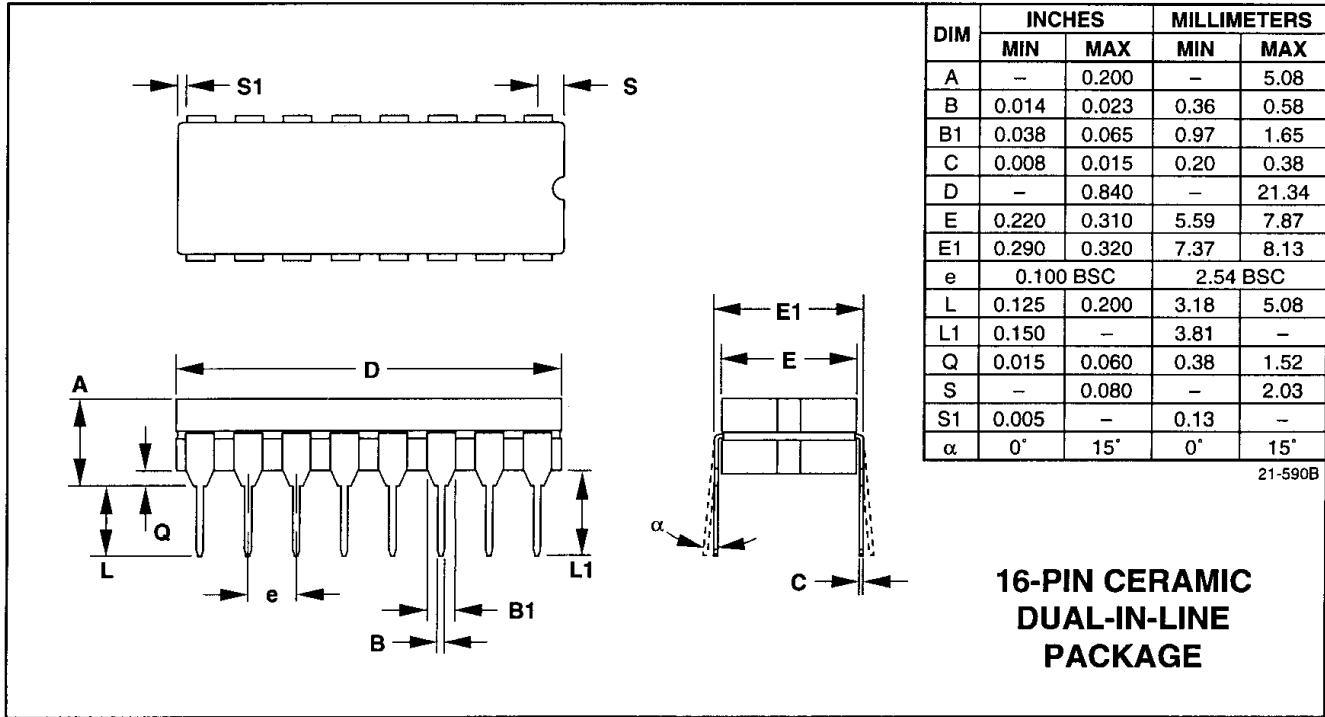
MAX351/MAX352/MAX353



精密、クワッド、SPST アナログスイッチ

パッケージ(続き)

MAX351/MAX352/MAX353



販売代理店

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

Maxim cannot assume responsibility for use of any circuitry other than circuitry entirely embodied in a Maxim product. No circuit patent licenses are implied. Maxim reserves the right to change the circuitry and specifications without notice at any time.

Maxim Integrated Products, 120 San Gabriel Drive, Sunnyvale, CA 94086(408)737-7600