

# 低電圧、位相反転アナログスイッチ

## 概要

MAX4528は、チョッパンプなどの高速アプリケーション用に最適化された、位相反転スイッチとして構成した低電圧CMOSアナログICです。このデバイスは、単一電源+2.7V~+12V又はデュアル電源±2.7V~±6Vで動作します。

オン抵抗(110Ω max)は、スイッチ間で7Ω(max)にマッチングされています。各スイッチでは、レイルトゥレイル®アナログ信号を扱うことができます。リーク電流は+25°Cで僅か0.5nA、+85°Cで20nAとなっています。全デジタル入力のロジックスレッシュホールドは0.8V~2.4Vになっているため、TTL及びCMOSロジックにコンパチブルです。

さらに高い電圧における動作に関しては、MAX4526/MAX4527データシートをご覧ください。

## アプリケーション

チョッパ安定アンプ  
平衡変調器/復調器  
データ収集  
テスト機器  
音声信号分配

## 特長

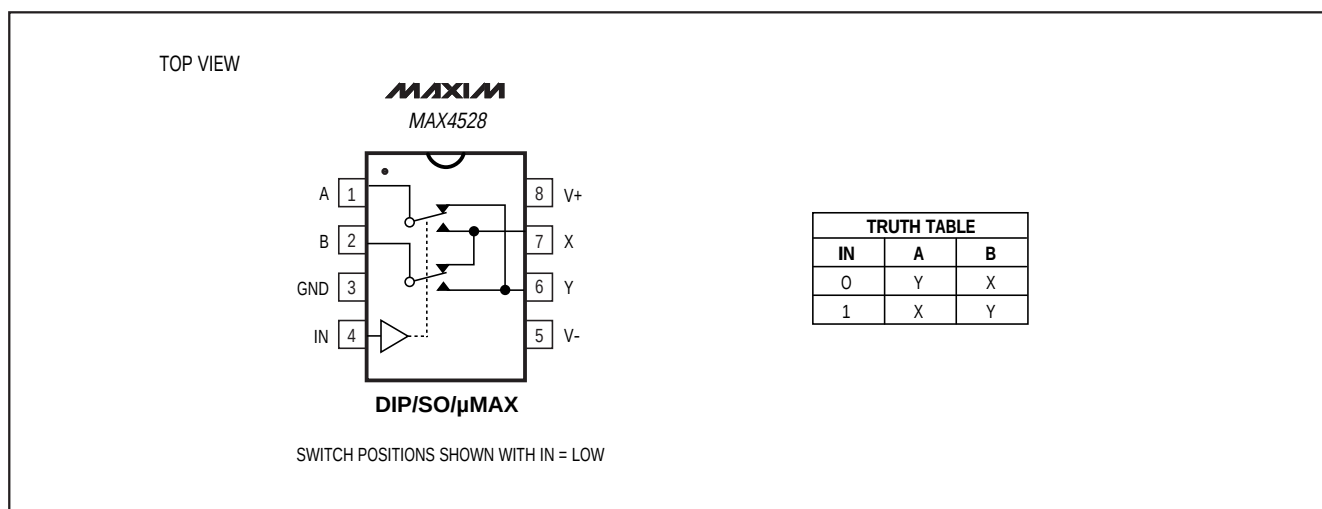
- ◆ チャージインジェクション：5pC(max)
- ◆ ±5V電源における信号パス：110Ω
- ◆ レイルトゥレイル信号対応
- ◆ ±5V電源における遷移時間：100ns以下
- ◆ 消費電流：1.0μA(max)
- ◆ Method 3015.7準拠ESD保護：2kV以上
- ◆ TTL/CMOSコンパチブル入力
- ◆ 小型パッケージ：8ピンSOP、DIP及びμMAX

## 型番

| PART       | TEMP. RANGE    | PIN-PACKAGE   |
|------------|----------------|---------------|
| MAX4528CPA | 0°C to +70°C   | 8 Plastic DIP |
| MAX4528CSA | 0°C to +70°C   | 8 SO          |
| MAX4528CUA | 0°C to +70°C   | 8 μMAX        |
| MAX4528C/D | 0°C to +70°C   | Dice*         |
| MAX4528EPA | -40°C to +85°C | 8 Plastic DIP |
| MAX4528ESA | -40°C to +85°C | 8 SO          |
| MAX4528EUA | -40°C to +85°C | 8 μMAX        |

\*Contact factory for availability.

## 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社の登録商標です。

# 低電圧、位相反転アナログスイッチ

MAX4528

## ABSOLUTE MAXIMUM RATINGS

(Voltages Referenced to GND)

|                                                                   |                                 |
|-------------------------------------------------------------------|---------------------------------|
| V+                                                                | .....-0.3V to 13V               |
| V-                                                                | .....-13V to 0.3V               |
| V+ to V-                                                          | .....-0.3V to 13V               |
| All Other Pins (Note 1)                                           | .....(V- - 0.3V) to (V+ + 0.3V) |
| Continuous Current into Any Terminal                              | .....±20mA                      |
| Peak Current into Any Terminal<br>(pulsed at 1ms, 10% duty cycle) | .....±50mA                      |
| ESD per Method 3015.7                                             | .....>2000V                     |

Continuous Power Dissipation ( $T_A = +70^\circ\text{C}$ ) (Note 2)

Plastic DIP (derate 9.09mW/ $^\circ\text{C}$  above  $+70^\circ\text{C}$ ) .....727mW

SO (derate 5.88mW/ $^\circ\text{C}$  above  $+70^\circ\text{C}$ ) .....471mW

μMAX (derate 4.10mW/ $^\circ\text{C}$  above  $+70^\circ\text{C}$ ) .....330mW

Operating Temperature Ranges

MAX4528C\_ \_ ..... $0^\circ\text{C}$  to  $+70^\circ\text{C}$

MAX4528E\_ \_ ..... $-40^\circ\text{C}$  to  $+85^\circ\text{C}$

Storage Temperature Range ..... $-65^\circ\text{C}$  to  $+150^\circ\text{C}$

Lead Temperature (soldering, 10sec) ..... $+300^\circ\text{C}$

**Note 1:** Signals on IN, A, B, X, or Y exceeding V+ or V- are clamped by internal diodes. Limit forward-diode current to maximum current rating.

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

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: ±5V Dual Supplies

(V+ = 5V, V- = -5V,  $V_{INH} = 2.4\text{V}$ ,  $V_{INL} = 0.8\text{V}$ ,  $T_A = T_{MIN}$  to  $T_{MAX}$ , unless otherwise noted. Typical values are at  $T_A = +25^\circ\text{C}$ .)

| PARAMETER                                             | SYMBOL                    | CONDITIONS                                                                                                              | $T_A$                       | MIN         | TYP<br>(Note 3) | MAX       | UNITS         |
|-------------------------------------------------------|---------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------|-------------|-----------------|-----------|---------------|
| <b>ANALOG SWITCH</b>                                  |                           |                                                                                                                         |                             |             |                 |           |               |
| Analog-Signal Range                                   | $V_A, V_B,$<br>$V_X, V_Y$ | (Note 4)                                                                                                                | C, E                        | V-          |                 | V+        | V             |
| A-X, A-Y, B-X, B-Y<br>On-Resistance                   | $R_{ON}$                  | $V_A = V_B = \pm 3\text{V}$ , $I_A = I_B = 1\text{mA}$                                                                  | $+25^\circ\text{C}$<br>C, E |             | 70<br>130       | 110       | $\Omega$      |
| A-X, A-Y, B-X, B-Y<br>On-Resistance Match (Note 5)    | $\Delta R_{ON}$           | $V_A = V_B = \pm 3\text{V}$ , $I_A = I_B = 1\text{mA}$                                                                  | $+25^\circ\text{C}$<br>C, E |             | 3<br>9          | 7         | $\Omega$      |
| A-X, A-Y, B-X, B-Y<br>On-Resistance Flatness (Note 6) | $R_{FLAT(ON)}$            | $V_A = V_B = 3\text{V}, 0\text{V}, -3\text{V};$<br>$I_A = I_B = 1\text{mA}$                                             | $+25^\circ\text{C}$<br>C, E |             | 9<br>17         | 15        | $\Omega$      |
| A-B, X-Y Leakage Current<br>(Note 7)                  | $I_A, I_B,$<br>$I_X, I_Y$ | $V+ = 5.5\text{V}; V- = -5.5\text{V}; V_{IN} = 0\text{V}, 3\text{V};$<br>$V_A = \pm 4.5\text{V}; V_B = \mp 4.5\text{V}$ | $+25^\circ\text{C}$<br>C, E | -0.5<br>-20 | 0.01            | 0.5<br>20 | nA            |
| <b>LOGIC INPUT</b>                                    |                           |                                                                                                                         |                             |             |                 |           |               |
| IN Input Logic Threshold High                         | $V_{INH}$                 |                                                                                                                         | C, E                        |             | 1.6             | 2.4       | V             |
| IN Input Logic Threshold Low                          | $V_{INL}$                 |                                                                                                                         | C, E                        | 0.8         | 1.6             |           | V             |
| IN Input Current Logic High<br>or Low                 | $I_{INH},$<br>$I_{INL}$   | $V_{IN\_} = 0.8\text{V}$ or $2.4\text{V}$                                                                               | C, E                        | -1          | 0.03            | 1         | $\mu\text{A}$ |
| <b>SWITCH DYNAMIC CHARACTERISTICS</b>                 |                           |                                                                                                                         |                             |             |                 |           |               |
| Transition Time                                       | $t_{TRANS}$               | $V_A = V_B = \pm 3\text{V}$ , $V+ = 5\text{V}$ , $V- = -5\text{V}$ ,<br>$R_L = 300\Omega$ , Figure 3                    | $+25^\circ\text{C}$<br>C, E |             | 70<br>125       | 100       | ns            |
| Break-Before-Make Time Delay                          | $t_{BBM}$                 | $V_A = V_B = \pm 3\text{V}$ , $V+ = 5\text{V}$ , $V- = -5\text{V}$ ,<br>$R_L = 300\Omega$ , Figure 4                    | $+25^\circ\text{C}$<br>C, E | 1           | 20              |           | ns            |
| Charge Injection (Note 4)                             | Q                         | $C_L = 1.0\text{nF}$ , $V_A$ or $V_B = 0\text{V}$ , Figure 5                                                            | $+25^\circ\text{C}$         |             | 1               | 5         | pC            |
| A-X, A-Y, B-X, B-Y Capacitance                        | $C_{ON}$                  | $V_A = V_B = \text{GND}$ , $f = 1\text{MHz}$ , Figure 6                                                                 | $+25^\circ\text{C}$         |             | 13              |           | pF            |
| A-X, A-Y, B-X, B-Y Isolation<br>(Note 8)              | $V_{ISO}$                 | $R_L = 50\Omega$ , $C_L = 15\text{pF}$ , $f = 1\text{MHz}$ ,<br>$V_A = V_B = 1\text{V}_{RMS}$ , Figure 7                | $+25^\circ\text{C}$         |             | -68             |           | dB            |

## ELECTRICAL CHARACTERISTICS: $\pm 5V$ Dual Supplies (continued)

( $V_+ = 5V$ ,  $V_- = -5V$ ,  $V_{INH} = 2.4V$ ,  $V_{INL} = 0.8V$ ,  $T_A = T_{MIN}$  to  $T_{MAX}$ , unless otherwise noted. Typical values are at  $T_A = +25^\circ C$ .)

| PARAMETER           | SYMBOL        | CONDITIONS             | $T_A$         | MIN       | TYP<br>(Note 3) | MAX     | UNITS   |
|---------------------|---------------|------------------------|---------------|-----------|-----------------|---------|---------|
| <b>POWER SUPPLY</b> |               |                        |               |           |                 |         |         |
| Power-Supply Range  | $V_+$ , $V_-$ |                        | C, E          | $\pm 2.7$ |                 | $\pm 6$ | V       |
| V+ Supply Current   | I+            | $V_{IN} = 0V$ or $V_+$ | $+25^\circ C$ | -1        |                 | 1       | $\mu A$ |
|                     |               |                        | C, E          | -10       |                 | 10      |         |
| V- Supply Current   | I-            | $V_{IN} = 0V$ or $V_+$ | $+25^\circ C$ | -1        |                 | 1       | $\mu A$ |
|                     |               |                        | C, E          | -10       |                 | 10      |         |

## ELECTRICAL CHARACTERISTICS: +5V Single Supply

( $V_+ = 5V$ ,  $V_- = 0V$ ,  $V_{INH} = 2.4V$ ,  $V_{INL} = 0.8V$ ,  $T_A = T_{MIN}$  to  $T_{MAX}$ , unless otherwise noted. Typical values are at  $T_A = +25^\circ C$ .)

| PARAMETER                                          | SYMBOL                                                               | CONDITIONS                                                                                                               | T <sub>A</sub> | MIN  | TYP<br>(Note 3) | MAX | UNITS |
|----------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|------|-----------------|-----|-------|
| ANALOG SWITCH                                      |                                                                      |                                                                                                                          |                |      |                 |     |       |
| Analog-Signal Range                                | V <sub>A</sub> , V <sub>B</sub> ,<br>V <sub>X</sub> , V <sub>Y</sub> | (Note 4)                                                                                                                 | C, E           | V-   |                 | V+  | V     |
| A-X, A-Y, B-X, B-Y<br>On-Resistance                | R <sub>ON</sub>                                                      | V <sub>A</sub> = V <sub>B</sub> = 3V, I <sub>A</sub> = I <sub>B</sub> = 1mA                                              | +25°C          |      | 120             | 175 | Ω     |
|                                                    |                                                                      |                                                                                                                          | C, E           |      |                 | 200 |       |
| A-X, A-Y, B-X, B-Y<br>On-Resistance Match (Note 5) | ΔR <sub>ON</sub>                                                     | V <sub>A</sub> = V <sub>B</sub> = 3V, I <sub>A</sub> = I <sub>B</sub> = 1mA                                              | +25°C          |      | 5               | 10  | Ω     |
|                                                    |                                                                      |                                                                                                                          | C, E           |      |                 | 12  |       |
| A-B, X-Y Leakage Current<br>(Note 9)               | I <sub>A</sub> , I <sub>B</sub> ,<br>I <sub>X</sub> , I <sub>Y</sub> | V <sub>+</sub> = 5.5V; V <sub>IN</sub> = 0V, 3V;<br>V <sub>A</sub> = 4.5V, 1V; V <sub>B</sub> = 1V, 4.5V                 | +25°C          | -0.5 | 0.01            | 0.5 | nA    |
|                                                    |                                                                      |                                                                                                                          | C, E           | -20  |                 | 20  |       |
| LOGIC INPUT                                        |                                                                      |                                                                                                                          |                |      |                 |     |       |
| IN Input Logic Threshold High                      | V <sub>INH</sub>                                                     |                                                                                                                          | C, E           |      | 1.6             | 2.4 | V     |
| IN Input Logic Threshold Low                       | V <sub>INL</sub>                                                     |                                                                                                                          | C, E           | 0.8  | 1.6             |     | V     |
| IN Input Current Logic High<br>or Low              | I <sub>INH</sub> ,<br>I <sub>INL</sub>                               | V <sub>IN_</sub> = 0.8V or 2.4V                                                                                          | C, E           | -1   | 0.03            | 1   | μA    |
| SWITCH DYNAMIC CHARACTERISTICS (Note 4)            |                                                                      |                                                                                                                          |                |      |                 |     |       |
| Transition Time                                    | t <sub>TRANS</sub>                                                   | V <sub>A</sub> = V <sub>B</sub> = 3V, V <sub>+</sub> = 5V, R <sub>L</sub> = 300Ω,<br>Figure 3                            | +25°C          |      | 110             | 175 | ns    |
|                                                    |                                                                      |                                                                                                                          | C, E           |      |                 | 200 |       |
| Break-Before-Make Time Delay                       | t <sub>BBM</sub>                                                     | V <sub>A</sub> = V <sub>B</sub> = 3V, V <sub>+</sub> = 5V, R <sub>L</sub> = 300Ω,<br>Figure 4                            | +25°C          | 1    | 20              |     | ns    |
|                                                    |                                                                      |                                                                                                                          | C, E           |      |                 |     |       |
| Charge Injection                                   | Q                                                                    | C <sub>L</sub> = 1.0nF, V <sub>A</sub> or V <sub>B</sub> = 0V, Figure 5                                                  | +25°C          |      | 1.5             | 5   | pC    |
| A-X, A-Y, B-X, B-Y Capacitance                     | C <sub>OFF</sub>                                                     | V <sub>A</sub> = V <sub>B</sub> = GND, f = 1MHz, Figure 6                                                                | +25°C          |      | 17              |     | pF    |
| A-X, A-Y, B-X, B-Y Isolation<br>(Note 8)           | V <sub>ISO</sub>                                                     | R <sub>L</sub> = 50Ω, C <sub>L</sub> = 15pF, f = 1MHz,<br>V <sub>A</sub> = V <sub>B</sub> = 1V <sub>RMS</sub> , Figure 7 | +25°C          |      | -70             |     | dB    |
| POWER SUPPLY                                       |                                                                      |                                                                                                                          |                |      |                 |     |       |
| Power-Supply Range                                 | V <sub>+</sub>                                                       |                                                                                                                          | C, E           | 2.7  |                 | 12  | V     |
| V <sub>+</sub> Supply Current                      | I <sub>+</sub>                                                       | V <sub>IN</sub> = 0V or V <sub>+</sub>                                                                                   | +25°C          |      | -1              | 1   | μA    |
|                                                    |                                                                      |                                                                                                                          | C, E           |      | -10             | 10  |       |

# 低電圧、位相反転アナログスイッチ

MAX4528

## ELECTRICAL CHARACTERISTICS: +3V Single Supply

(V+ = 2.7V to 3.6V, V- = 0V, VINH = 2.4V, VINL = 0.6V, TA = TMIN to TMAX, unless otherwise noted. Typical values are at TA = +25°C.)

| PARAMETER                               | SYMBOL                                                               | CONDITIONS                                                                                      | T <sub>A</sub> | MIN         | TYP<br>(Note 3) | MAX | UNITS |
|-----------------------------------------|----------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|-------------|-----------------|-----|-------|
| ANALOG SWITCH                           |                                                                      |                                                                                                 |                |             |                 |     |       |
| Analog-Signal Range                     | V <sub>A</sub> , V <sub>B</sub> ,<br>V <sub>X</sub> , V <sub>Y</sub> | (Note 4)                                                                                        | C, E           | V-          |                 | V+  | V     |
| A-X, A-Y, B-X, B-Y<br>On-Resistance     | R <sub>ON</sub>                                                      | V+ = 3V, V <sub>A</sub> = V <sub>B</sub> = 1.5V,<br>I <sub>A</sub> = I <sub>B</sub> = 0.1mA     | +25°C<br>C, E  | 250<br>1000 | 900             |     | Ω     |
| LOGIC INPUT                             |                                                                      |                                                                                                 |                |             |                 |     |       |
| IN Input Logic Threshold High           | V <sub>INH</sub>                                                     | V+ = 3V                                                                                         | C, E           | 0.9         | 2.4             |     | V     |
| IN Input Logic Threshold Low            | V <sub>INL</sub>                                                     | V+ = 3V                                                                                         | C, E           | 0.6         | 0.9             |     | V     |
| IN Input Current Logic High<br>or Low   | I <sub>INH</sub> ,<br>I <sub>INL</sub>                               | V <sub>IN_</sub> = 0V or V+                                                                     | C, E           | -1          | 0.03            | 1   | μA    |
| SWITCH DYNAMIC CHARACTERISTICS (Note 4) |                                                                      |                                                                                                 |                |             |                 |     |       |
| Transition Time                         | t <sub>TRANS</sub>                                                   | V <sub>A</sub> = 1.5V, V <sub>B</sub> = 0V, V+ = 3V,<br>V- = 0V, R <sub>L</sub> = 1kΩ, Figure 3 | +25°C          | 150         | 400             |     | ns    |
|                                         |                                                                      |                                                                                                 | C, E           |             | 500             |     |       |
| Break-Before-Make Time Delay            | t <sub>BBM</sub>                                                     | V <sub>A</sub> = 1.5V, V <sub>B</sub> = 0V, V+ = 3V,<br>V- = 0V, R <sub>L</sub> = 1kΩ, Figure 4 | +25°C          | 2           | 150             |     | ns    |
|                                         |                                                                      |                                                                                                 | C, E           |             |                 |     |       |
| Charge Injection                        | Q                                                                    | C <sub>L</sub> = 1.0nF, V <sub>A</sub> or V <sub>B</sub> = 0V, Figure 5                         | +25°C          | 1           | 5               |     | pC    |
| POWER SUPPLY                            |                                                                      |                                                                                                 |                |             |                 |     |       |
| Power-Supply Range                      | V+, V-                                                               |                                                                                                 | C, E           | 2.7         |                 | 12  | V     |
| V+ Supply Current                       | I+                                                                   | V <sub>IN</sub> = 0V or V+                                                                      | +25°C          | -1          |                 | 1   | μA    |
|                                         |                                                                      |                                                                                                 | C, E           | -10         |                 | 10  |       |

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

**Note 4:** Guaranteed by design.

**Note 5:**  $\Delta R_{ON} = \Delta R_{ON(MAX)} - \Delta R_{ON(MIN)}$ .

**Note 6:** 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 7:** Leakage parameters are 100% tested at maximum rated hot temperature and guaranteed by correlation at +25°C.

**Note 8:** Off isolation =  $20\log_{10} [(V_X \text{ or } V_Y) / (V_A \text{ or } V_B)]$ , VA or VB = output, VA or VB = input to off switch.

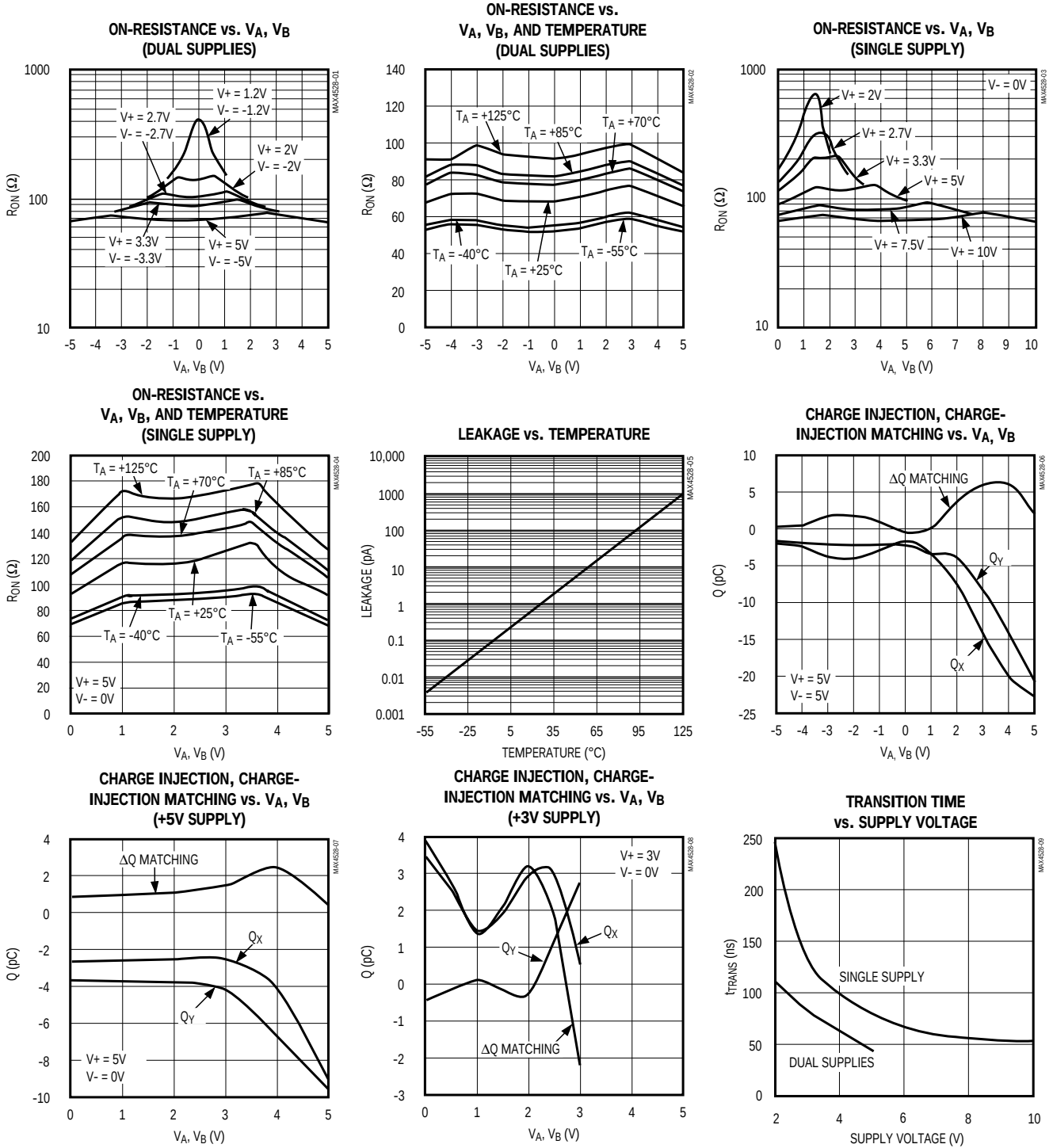
**Note 9:** Leakage testing for single-supply operation guaranteed by testing with dual supplies.

# 低電圧、位相反転アナログスイッチ

MAX4528

## 標準動作特性

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



# MAX4528

(V+ = 5V, V- = -5V, GND = 0V, T<sub>A</sub> = +25°C, unless otherwise noted.)



## 端子説明

| 端子 | 名称  | 機能                                                                  |
|----|-----|---------------------------------------------------------------------|
| 1  | A   | アナログスイッチ入力端子A。INがローの時はYに、INがハイの時はXに接続されます。                          |
| 2  | B   | アナログスイッチ入力端子B。INがローの時はXに、INがハイの時はYに接続されます。                          |
| 3  | GND | グランド。GNDはデジタルグランドに接続してください。(アナログスイッチにはグランドリファレンスがなく、V+及びV-に制限されます。) |
| 4  | IN  | ロジックレベル制御入力(「真理値表」参照)                                               |
| 5  | V-  | 負のアナログ電源入力。単一動作時はV-をGNDに接続してください。                                   |
| 6  | Y   | アナログスイッチ出力端子Y                                                       |
| 7  | X   | アナログスイッチ出力端子X                                                       |
| 8  | V+  | 正のアナログ/デジタル電源入力。サブストレートに内部接続されています。                                 |

注：端子A、B、X及びYは同一のもので、互いに互換性があります。いずれの端子も入力又は出力として使用でき、いずれの方向でも信号は良好に通過します。但し、AとBを入力に、XとYを出力にした場合は、AC対称性が最も良くなります。仕様の厳しいアプリケーションでは、AとX又はAとYを入力に、BとX又はBとYを出力に使用することによってACバランスを低減してください。

## 詳細

MAX4528は、2つのノーマリオープンCMOSアナログスイッチ及び2つのノーマリクローズCMOSアナログスイッチをブリッジ構成にした位相反転アナログスイッチです。アナログ信号は2つの端子に入力し、2つの端子から取り出します。ロジックレベル信号は、入力信号をそのまま渡すか、もしくは逆にして渡すかを制御します。低抵抗DCパスは、常に入力から出力につながりますが、2つの信号パス間の絶縁は良好です。アナログ信号範囲はV-～V+です。

これらのパーツは±5V電源を特長とし、この電源で最適化されていますが単一電源でも動作します。

MAX4528は、チョッパアンプ、変調器/復調器、自己ゼロ設定又は自己キャリブレーション回路などのDC及び低周波数信号位相反転アプリケーション用として設計されたものです。外部配線でブリッジ構成にした従来のCMOSスイッチとは異なり、DC及びAC対称性が共に小型8ピン構成で最適化されているため、ボードのレイアウトを簡易化できるだけでなく、アナログ信号からロジック信号を絶縁することもできます。

## 電源の留意点

### 概要

MAX4528は、CMOSアナログスイッチの典型的な構造となっています。電源端子にはV+、V-、GNDの3つがあります。V+及びV-は内部CMOSスイッチを駆動し、任意のスイッチのアナログ電圧リミットを設定します。各アナログ信号端子とV+及びV-の間には、ESD保護の逆ダイオードが内部接続されています。アナログ信号がV+又はV-を超えると、これらダイオードの1つが導電します。

殆どの場合、アナログリーク電流はESDダイオードを介してV+又はV-に流れます。信号端子のESDダイオードは全て同じものであるため、バランスは取れていますが、逆バイアスは異なります。各ESDダイオードは、V+かV-のどちらかとアナログ信号でバイアスされます。従って、リーク電流は信号によって異なることになります。2つのダイオードの信号パスからV+及びV-端子へのリークの差は、アナログ信号パスリーク電流となって現れます。アナログリーク電流は、他のスイッチ端子ではなく電源端子へ流れます。この結果、任意のスイッチの両側が、同一極性又は逆極性のいずれのリーク電流を示すかが分ります。

アナログ信号パスとGNDの間は接続されていません。アナログ信号パスは、ソースとドレインが並列に接続され、ロジックレベル変換によりゲートの位相をずらしてV+及びV-に駆動されたNチャネル及びPチャネルMOSFETによって構成されています。

V+及びGNDは内部ロジック及びロジックレベル変換を駆動し、入力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V+とV-のスイッチング信号に変換します。この駆動信号はGNDとアナログ電源間の唯一の接続になります。V+及びV-には、GNDへのESD保護ダイオードが存在します。ロジックレベル入力には、GNDではなくV+とV-へのESD保護が存在するため、バイポーラ電源を使用することにより、ロジック信号をGND以下(V-まで)にできます。

V-を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ありませんが、内部Pチャネルスイッチへの駆動が増大し、全体のスイッチオン抵抗が減少します。V-は、アナログスイッチ電圧の負電圧側リミットも設定します。

ロジックレベル入力端子(IN)には、GNDではなくV+及びV-へのESD保護ダイオードが存在するため、V+及びV-まで安全に駆動できます。V+が4.5V～12Vの範囲内の場合、ロジックレベルスレッシュホールド( $V_{IN}$ )はCMOS/TTLとコンパチブルです(「標準動作特性」参照)。

# 低電圧、位相反転アナログスイッチ

## バイポーラ電源

MAX4528は、 $\pm 2.7V \sim \pm 6.0V$ のバイポーラ電源で動作します。V+及びV-電源は、両方の合計が絶対最大定格13V以下であれば、対称にする必要はありません(「ABSOLUTE MAXIMUM RATINGS」の項参照)。

## 単一電源

V-をGNDに接続した場合、MAX4528は+2.7V～+12Vの単一電源で動作します。単一電源で動作させる時は、バイポーラの場合の注意事項を全て厳守してください。

## アプリケーション情報

MAX4528は、DC及び低周波数信号位相反転アプリケーション用として設計されています。DCとAC対称性は、共に $\pm 5V$ 電源用として最適化されています。

## 信号位相/極性反転

MAX4528は、位相がずれて、かつグランドに対し平衡になっている1組の信号の位相又は極性を反転できます。これは、MAX4528を通して信号を送り、バランス出力に送り込む前に、INの制御でスイッチ内の2つの信号パスを反転することによって達成します。図1に、この典型的な例を示します。MAX4528では、反転オペアンプやトランスのように、グランドした単一信号の位相又は極性を反転することはできません。

## 平衡変調器/復調器

MAX4528は100kHzまでの搬送周波数で、平衡変調器/復調器として利用することができます(図2)。これ以上の周波数でも使用できますが、周波数が増加すると、MAX4528の内部容量と抵抗のバランスの僅かな崩れによって、性能が徐々に低下します。同様に、外部回路のGNDへの容量と抵抗のバランスが崩れると、全体的な搬送波の抑制機能が低下します。

搬送波は、ロジックレベルの方形波でINに入力します。(この電圧は、V-まで降下可能です。)搬送波抑圧効果を最大にするには、電源電圧を等しくし、方形波は正確に50%デューティサイクルとして、入力と出力の両方をグランド付近で対称にすることが必要です。V+とV-は、0.1 $\mu$ Fセラミックコンデンサを使用し、できるだけICピンの近くでGNDにバイパスしてください。仕様の厳しいアプリケーションでは、デューティサイクル、GND付近のDCバイアス又は外部ソースと負荷容量をトリムすることによって、搬送波抑圧効果を最適化できます。

信号ラインでは、GNDへの容量と抵抗の平衡を取ることで、最大の搬送抑圧制効果が得られます。

入力及び出力信号をカップリングするトランスにより、最良の絶縁効果及び搬送波抑圧効果が得られます。トランスを使用することにより、信号のフィルタリング、インピーダンスマッチング又は低ノイズ電圧利得の効果も得られます。入力信号又は出力信号でGNDへのDCパスを提供するには、センタタップのトランスか高抵抗分圧器を使用します。これによって、GNDへのDCパスと内部スイッチの対称動作が保証できます。

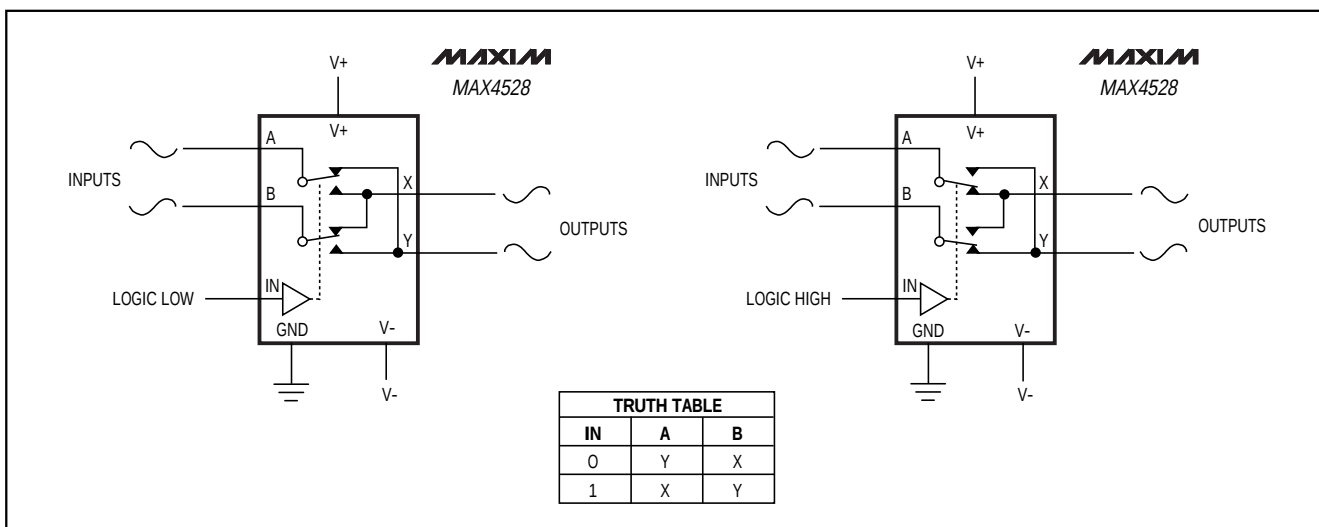


図1. 典型的なアプリケーション回路



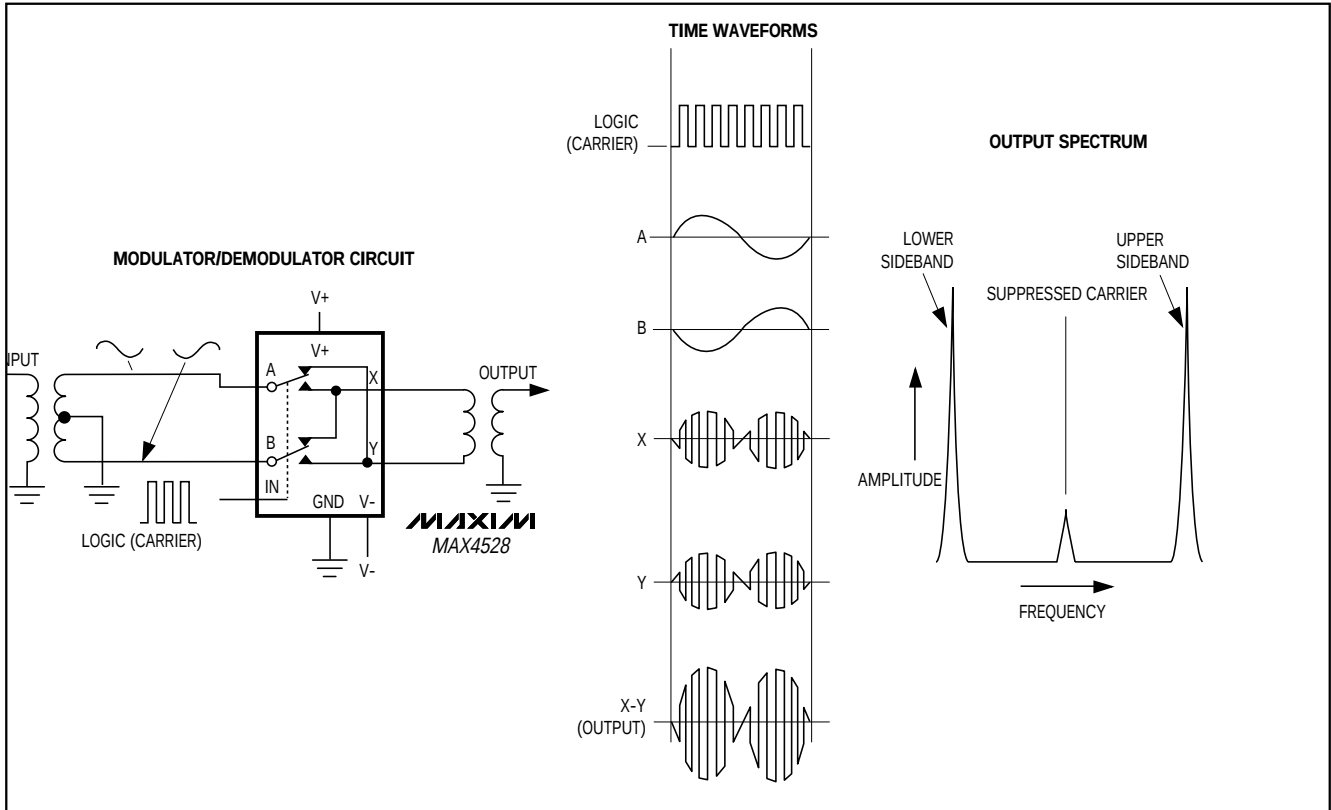


図2. 平衡変調器/復調器

## テスト回路／タイミングダイアグラム

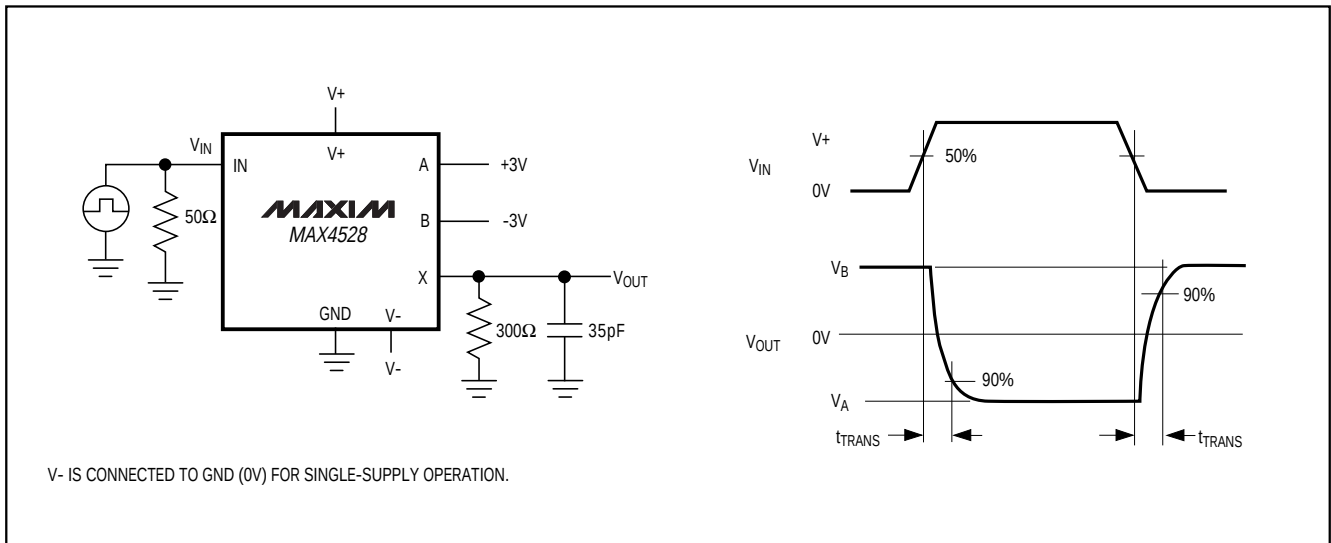
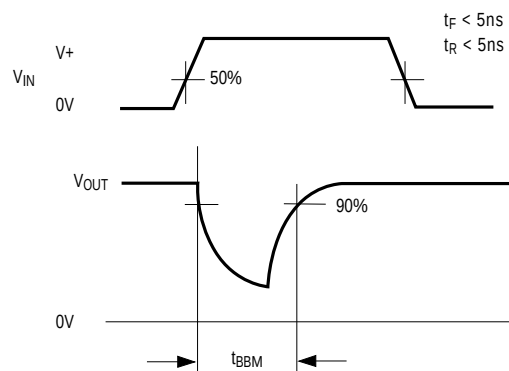
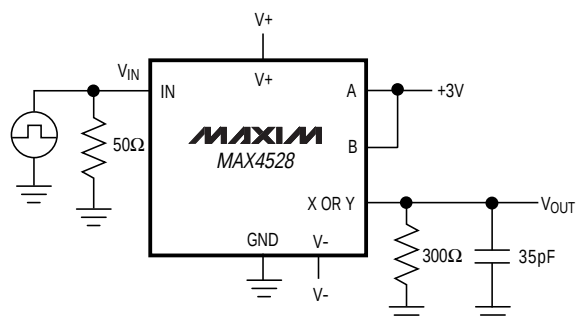


図3. アドレス遷移時間

# 低電圧、位相反転アナログスイッチ

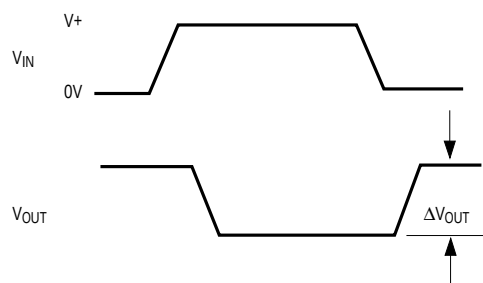
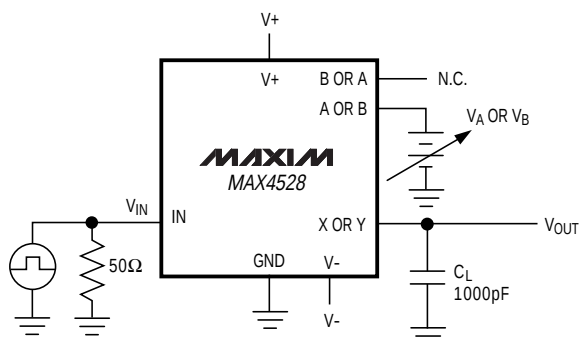
MAX4528

テスト回路／タイミングダイアグラム(続き)



V- IS CONNECTED TO GND (0V) FOR SINGLE-SUPPLY OPERATION.

図4. ブレックビフォメーク間隔



$\Delta V_{OUT}$  IS THE MEASURED VOLTAGE DUE TO CHARGE TRANSFER ERROR Q WHEN THE CHANNEL TURNS OFF.

$$Q = \Delta V_{OUT} \times C_L$$

V- IS CONNECTED TO GND (0V) FOR SINGLE-SUPPLY OPERATION.

図5. チャージインジェクション

## テスト回路／タイミングダイアグラム(続き)

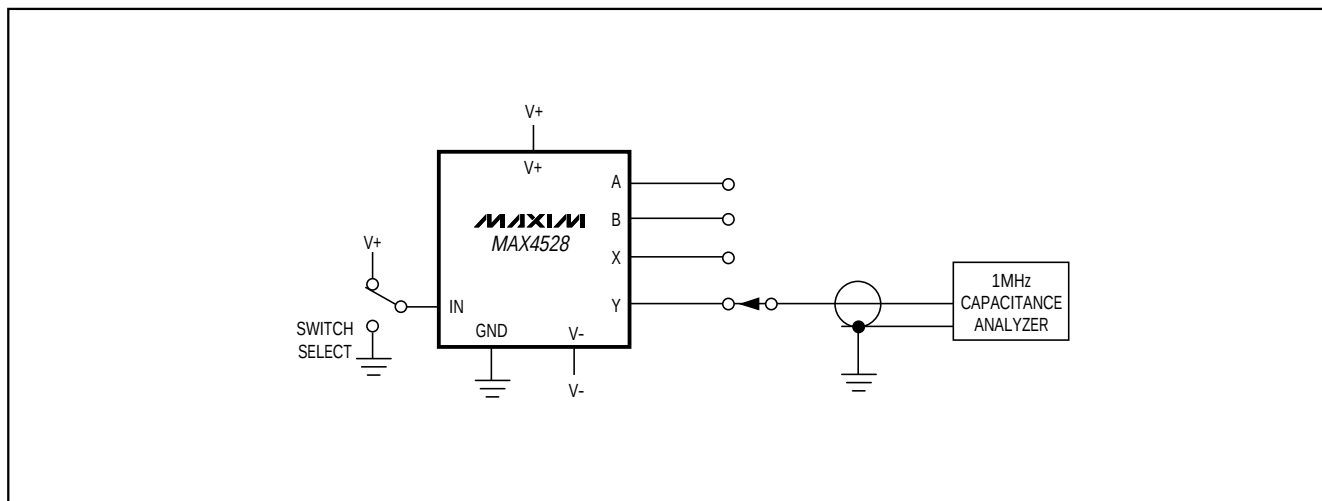


図6. A、B、X、Y容量

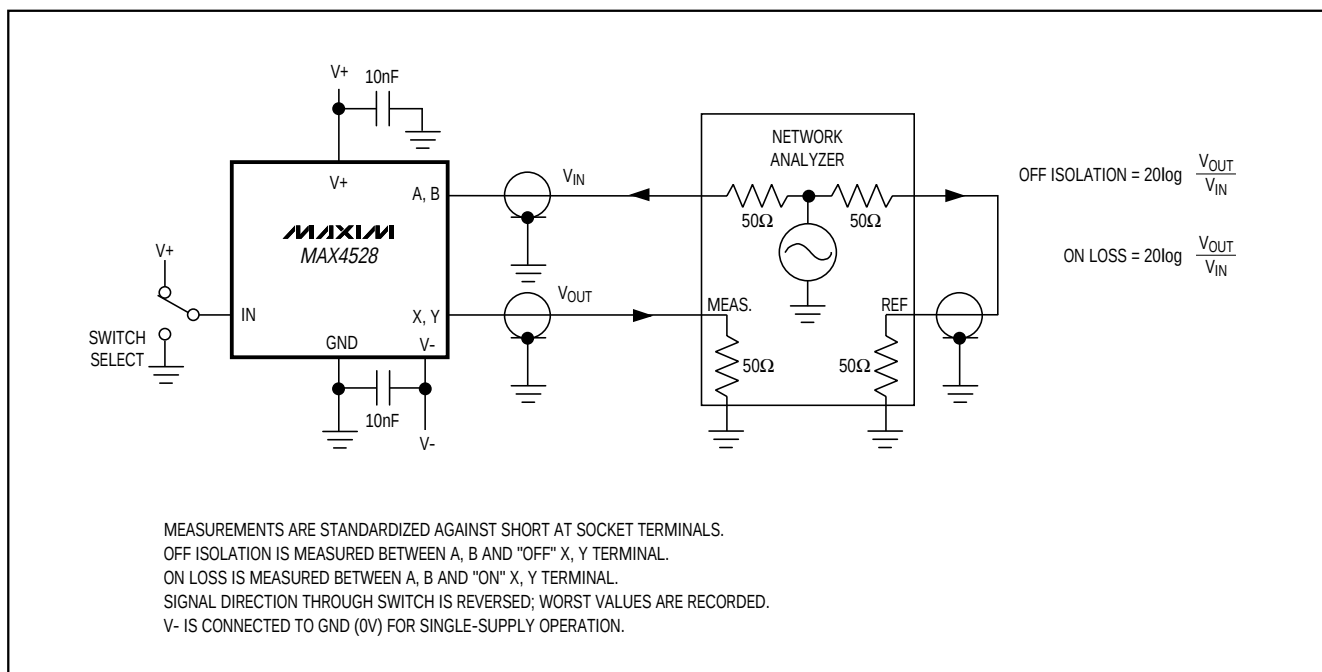


図7. オフアイソレーション及びオンロス

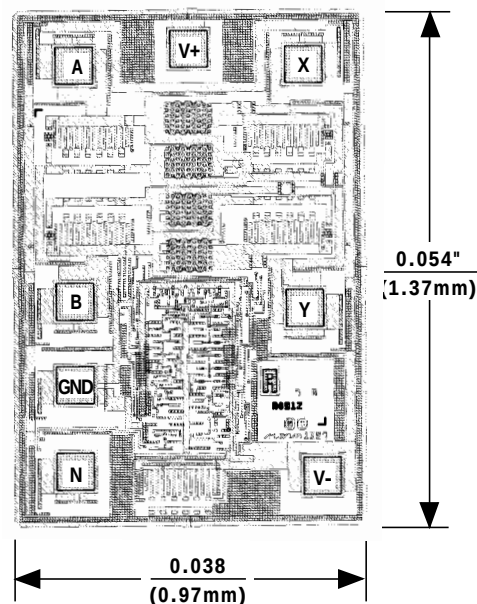
# 低電圧、位相反転アナログスイッチ

MAX4528

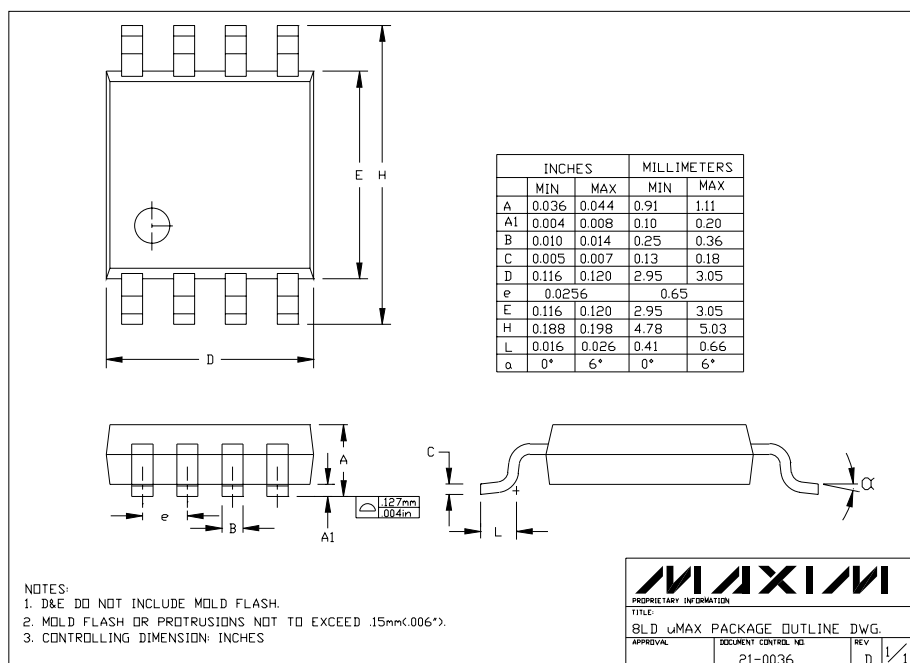
## チップ構造図

TRANSISTOR COUNT: 141

SUBSTRATE IS INTERNALLY CONNECTED TO V+



## パッケージ



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 (ホリソン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

© 1998 Maxim Integrated Products

MAXIM is a registered trademark of Maxim Integrated Products.