

# クワッド、高速HDMI/DVI 2:1ディジタルビデオスイッチ

## 概要

高速アナログスイッチのMAX4886はHDMI/DVIスイッチングアプリケーションに最適で、2:1または1:2のスイッチングが可能です。MAX4886は、RGBおよびクロック信号用に1:2と2:1のスイッチ用の4つの差動ペアを備えています。MAX4886によって、1つのモニタが2つのディジタルビデオ信号のいずれか1つに接続されるか、または1つのHDMI/DVIソースが2つの負荷(シンク)のいずれか1つに接続されます。

差動スイッチセットのMAX4886は、ゲートオーバードライブ用の内蔵チャージポンプ付きのnFETアーキテクチャに基づいています。この先進アーキテクチャによって、ディジタルスイッチング用の優れたリターン損失要件に不可欠な超低容量とオン抵抗がもたらされます。効率的な内蔵チャージポンプ設計によって、消費電力重視のノートブック設計用の超低自己消費電流が実現します。

MAX4886は、RGBおよびCLKビデオ信号の配信用に8Ω(typ)のオン抵抗スイッチと2.5pFのオン容量スイッチを装備しています。MAX4886は、MAX4929と対になる高周波デバイスです。これらの2つのデバイスは組み合わされると、完全2:1 HDMI/DVIスイッチング機能を実現します。

MAX4886は省スペース、3.5mm × 9.0mmの42ピンTQFNパッケージで提供され、-40°C～+85°Cの拡張温度範囲で動作します。

## アプリケーション

- HDTVモニタ/レシーバ
- ビデオプロジェクタ
- ノートブックコンピュータ
- ディジタルHDTVスイッチボックス/チューナ
- マルチメディアオーディオ/ビデオスイッチャ
- DVIインターフェース付きサーバ/ルータ
- ディジタルビデオレコーダ
- LVDSスイッチング
- 1000 Base-BX、スイッチング

ピン配置はデータシートの最後に記載されています。

## 特長

- ◆ 単一電源：+3.0V～+3.6V
- ◆ 低オン抵抗( $R_{ON}$ )：8Ω (typ)
- ◆ 超低オン容量( $C_{ON}$ )：2.5pF (typ)
- ◆ 低スキュー：20ps (typ)
- ◆ 低消費電流：700μA
- ◆ 超広帯域幅：2.6GHz (typ)
- ◆ 超低挿入損失：0.6dB (typ)
- ◆ MAX4929と対になる高周波デバイス
- ◆ MAX4886とMAX4929によって、完全HDMI/DVI 2:1スイッチを構成
- ◆ 3.5mm × 9.0mmの省スペース42ピンTQFNパッケージ

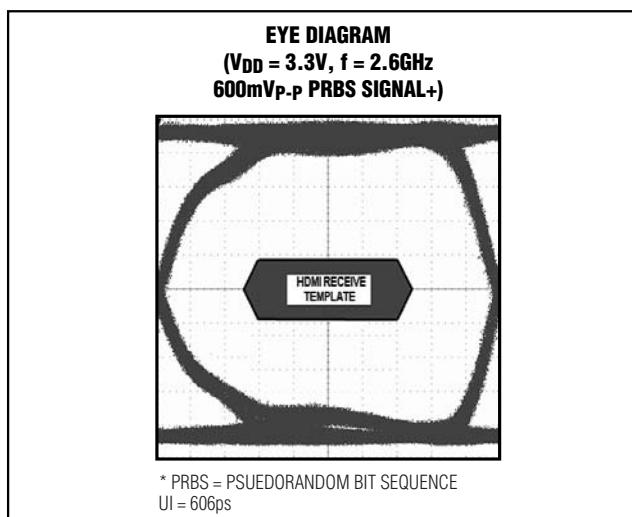
## 型番

| PART        | TEMP RANGE     | PIN-PACKAGE | PKG CODE   |
|-------------|----------------|-------------|------------|
| MAX4886ETO+ | -40°C to +85°C | 42 TQFN-EP* | T42359OM-1 |

\*は鉛フリー パッケージを示します。

\*EP = エクスポートドパッド。

## アイダイアグラム



# クワッド、高速HDMI/DVI 2:1デイジタルビデオ スイッチ

**MAX4886**

## ABSOLUTE MAXIMUM RATINGS

(All voltages referenced to GND.)

|   |                                   |
|---|-----------------------------------|
| V <sub>DD</sub> .....   | -0.3V to +4V                      |
| SEL (Note 1).....   | -0.3V to (V <sub>DD</sub> + 0.3V) |
| COM <sub>_</sub> , NC <sub>_</sub> , NO <sub>_</sub> .....                | -0.3V to (V <sub>DD</sub> + 0.3V) |
| Continuous Current Through Any Switch .....                               | ±120mA                            |
| Peak Current Through Any Switches<br>(Pulsed at 1ms, 10% duty cycle)..... | ±240mA                            |

|  |                 |
|--|-----------------|
| Continuous Power Dissipation (T <sub>A</sub> = +70°C)<br>42-Pin Thin QFN-EP (derate 35.7mW/°C above<br>+70°C)..... | .2857.1mW       |
| Operating Temperature Range .....  | -40°C to +85°C  |
| Storage Temperature Range .....  | -65°C to +150°C |
| Junction Temperature .....   | +150°C          |
| Lead Temperature (soldering, 10s) .....  | +300°C          |

**Note 1:** Signal exceeding V<sub>DD</sub> or GND 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

(V<sub>DD</sub> = +3.0V to +3.6V, T<sub>A</sub> = T<sub>MIN</sub> to T<sub>MAX</sub>. Typical values are at V<sub>DD</sub> = +3.3V, T<sub>A</sub> = +25°C, unless otherwise noted.) (Note 2)

| PARAMETER                              | SYMBOL                | CONDITIONS  | MIN   | TYP  | MAX  | UNITS |
|--|-----------------------|---|---|------|------|-------|
| Supply Voltage Range                   | V <sub>DD</sub>       |   | 3.0   | 3.6  |      | V     |
| Quiescent Supply Current               | I <sub>DD</sub>       | +3V ≤ V <sub>DD</sub> ≤ +3.6V; SEL = 0V or V <sub>DD</sub>  | 600   | 1100 |      | μA    |
| <b>ANALOG SWITCH</b>                   |                       |   |   |      |      |       |
| On-Resistance (Note 3)                 | R <sub>ON</sub>       | V <sub>DD</sub> = +3V, 0V ≤ V <sub>COM<sub>_</sub></sub> ≤ V <sub>DD</sub> , I <sub>COM<sub>_</sub></sub> = -40mA                                 | T <sub>A</sub> = +25°C                                | 8    | 11   | Ω     |
|  |                       |   | T <sub>A</sub> = T <sub>MIN</sub> to T <sub>MAX</sub> |      | 15   |       |
|  | ΔR <sub>ON</sub>      | V <sub>DD</sub> = +3V,<br>I <sub>COM<sub>_</sub></sub> = -40mA,<br>0 ≤ V <sub>COM<sub>_</sub></sub> ≤ 1.5V  | T <sub>A</sub> = +25°C                                | 8    | 11   |       |
|  |                       |   | T <sub>A</sub> = T <sub>MIN</sub> to T <sub>MAX</sub> |      | 15   |       |
| On-Resistance Matching<br>(Notes 3, 4) | ΔR <sub>ON</sub>      | V <sub>DD</sub> = +3V, 1.5V ≤ V <sub>COM<sub>_</sub></sub> ≤ V <sub>DD</sub> ,<br>I <sub>COM<sub>_</sub></sub> = -40mA                            | T <sub>A</sub> = +25°C                                | 0.28 | 0.40 | Ω     |
|  |                       |   | T <sub>A</sub> = T <sub>MIN</sub> to T <sub>MAX</sub> |      | 0.8  |       |
|  | R <sub>FLAT(ON)</sub> | V <sub>DD</sub> = +3V, 0 ≤ V <sub>COM<sub>_</sub></sub> ≤ 1.5V, I <sub>COM<sub>_</sub></sub> = -40mA  | T <sub>A</sub> = +25°C                                | 0.28 | 0.40 |       |
|  |                       |   | T <sub>A</sub> = T <sub>MIN</sub> to T <sub>MAX</sub> |      | 0.8  |       |
| On-Resistance Flatness<br>(Note 3)     | R <sub>FLAT(ON)</sub> | V <sub>DD</sub> = +3V,<br>I <sub>COM<sub>_</sub></sub> = -40mA,<br>1.5V < V <sub>COM<sub>_</sub></sub> < V <sub>DD</sub>                          | T <sub>A</sub> = +25°C                                | 0.02 | 0.60 | Ω     |
|  |                       |   | T <sub>A</sub> = T <sub>MIN</sub> to T <sub>MAX</sub> |      | 1    |       |
|  | R <sub>FLAT(ON)</sub> | V <sub>DD</sub> = +3V,<br>I <sub>COM<sub>_</sub></sub> = -40mA,<br>0 ≤ V <sub>COM<sub>_</sub></sub> ≤ 1.5V  | T <sub>A</sub> = +25°C                                | 0.02 | 0.60 |       |
|  |                       |   | T <sub>A</sub> = T <sub>MIN</sub> to T <sub>MAX</sub> |      | 1    |       |
| Leakage Current                        | I <sub>L</sub>        | V <sub>DD</sub> = +3.6V, V <sub>COM<sub>_</sub></sub> = +0.3V, +3.3V,<br>V <sub>NC<sub>_</sub></sub> or V <sub>NO<sub>_</sub></sub> = +3.3V, 0.3V | -1  |      | +1   | μA    |
| <b>SWITCH DYNAMIC</b>                  |                       |   |   |      |      |       |
| Off-Capacitance                        | C <sub>OFF</sub>      | f = 1MHz, V <sub>COM<sub>_</sub></sub> = V <sub>NC<sub>_</sub></sub> or V <sub>NO<sub>_</sub></sub>   |   | 1.5  |      | pF    |

# クワッド、高速HDMI/DVI 2:1デイジタルビデオ スイッチ

## ELECTRICAL CHARACTERISTICS (continued)

( $V_{DD} = +3.0V$  to  $+3.6V$ ,  $T_A = T_{MIN}$  to  $T_{MAX}$ . Typical values are at  $V_{DD} = +3.3V$ ,  $T_A = +25^\circ C$ , unless otherwise noted.) (Note 2)

| PARAMETER                    | SYMBOL                              | CONDITIONS   | MIN | TYP | MAX | UNITS |
|------------------------------|-------------------------------------|--|-----|-----|-----|-------|
| On-Capacitance               | CON                                 | $f = 1MHz$ , $V_{COM\_} = V_{NC\_}$ or $V_{NO\_}$                                      | 2.5 |     |     | pF    |
| Propagation Delay            | t <sub>PD1</sub> , t <sub>PD2</sub> | $R_S = R_L = 50\Omega$ (Figure 2)  | 100 |     |     | ps    |
| Output Skew Between Ports    | t <sub>SKEW1</sub>                  | Skew between any two ports, $R_S = R_L = 50\Omega$ (Figure 3)                          | 20  |     |     | ps    |
| Skew Between Same Ports      | t <sub>SKEW2</sub>                  | $R_S = R_L = 50\Omega$ , skew between any two ports (Figure 3)                         | 20  |     |     | ps    |
| <b>SWITCH AC PERFORMANCE</b> |                                     |  |     |     |     |       |
| On-Channel -3dB Bandwidth    | BW                                  | $R_S = R_L = 50\Omega$ (Figure 4)  | 2.6 |     |     | GHz   |
| Insertion Loss               | I <sub>LOS</sub>                    | $R_S = R_L = 50\Omega$ , $f = 50MHz$ (Figure 4)  | 0.6 |     |     | dB    |
| Off-Isolation                | V <sub>ISO</sub>                    | $R_S = R_L = 50\Omega$ , single-ended, $f = 50MHz$ (Figure 4)                          | -58 |     |     | dB    |
| Crosstalk                    | V <sub>CT1</sub>                    | Crosstalk between any two switches,<br>$R_S = R_L = 50\Omega$ , $f = 50MHz$ (Figure 4) | -49 |     |     | dB    |
| <b>LOGIC INPUTS (SEL)</b>    |                                     |  |     |     |     |       |
| Input-Low Voltage            | V <sub>IL</sub>                     | $V_{DD} = +3.0V$   |     | 0.8 |     | V     |
| Input-High Voltage           | V <sub>IH</sub>                     | $V_{DD} = +3.6V$   | 2.0 |     |     | V     |
| Input-Voltage Hysteresis     | V <sub>HYST</sub>                   |  |     | 100 |     | mV    |
| Input Leakage Current        | I <sub>LEAK</sub>                   | $V_{DD} = +3.6V$ , $V_{COM\_}$ or $V_{NC\_}$ or $V_{NO\_} = 0V$                        | -1  |     | +1  | µA    |

**Note 2:** Maximum and minimum limits over temperature are guaranteed by design and characterization. Device is production tested at  $T_A = +25^\circ C$ .

**Note 3:** Negative current is going into COM\_ and out of NO\_ or NC\_.

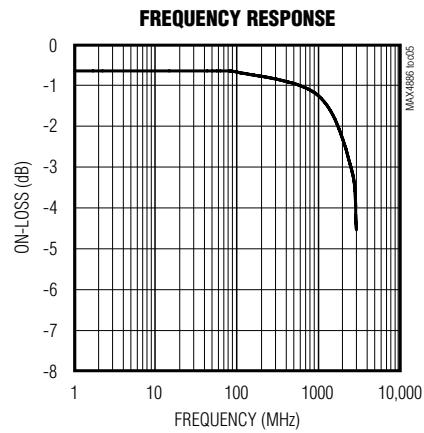
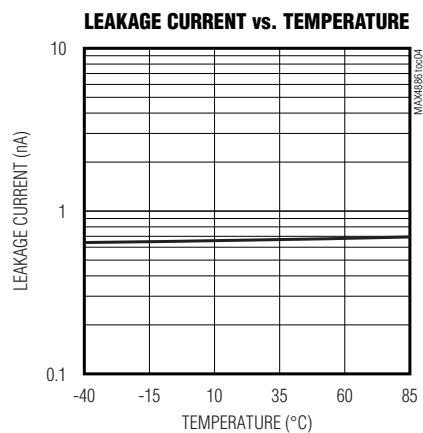
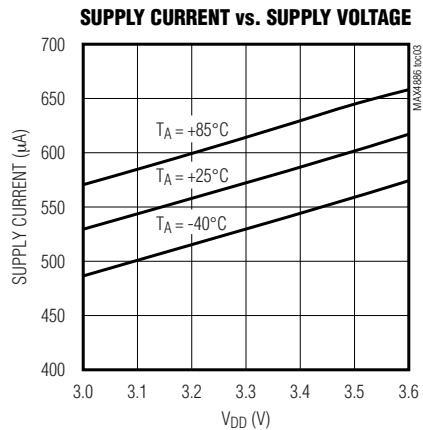
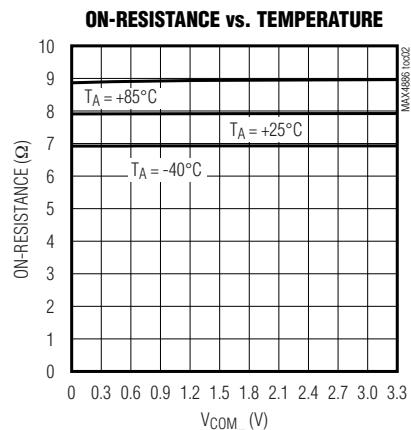
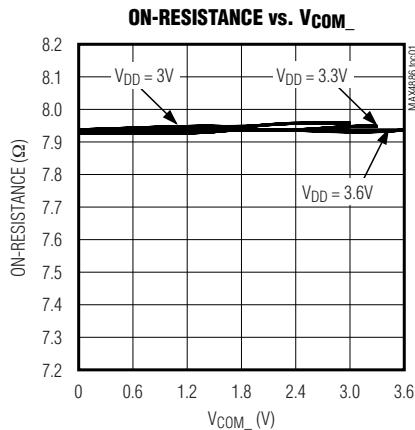
**Note 4:** Guaranteed by design.

**MAX4886**

# クワッド、高速HDMI/DVI 2:1デイジタルビデオ スイッチ

## 標準動作特性

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



# クワッド、高速HDMI/DVI 2:1ディジタルビデオ スイッチ

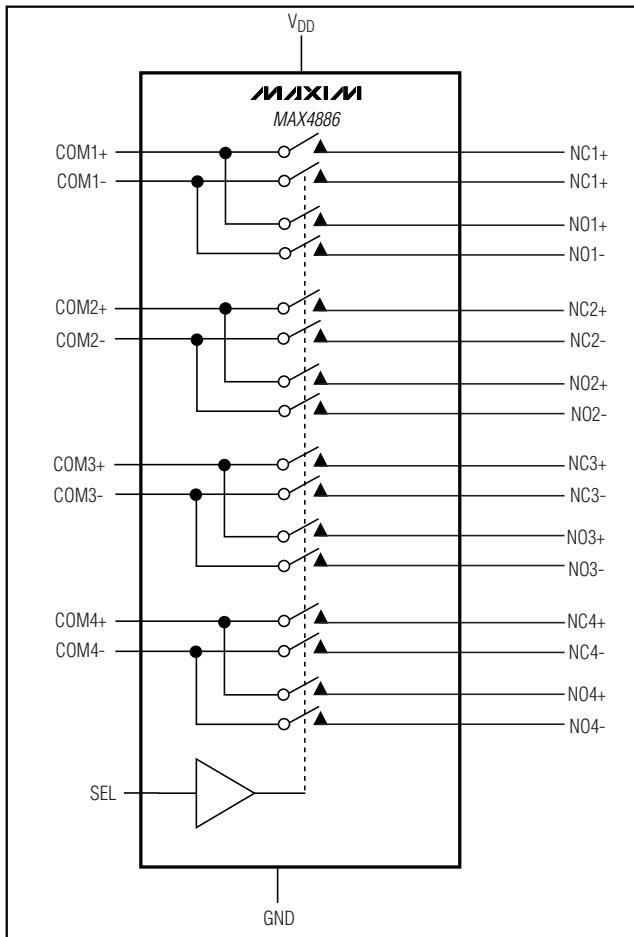
## 端子説明

| 端子                                     | 名称              | 機能   |
|--|-----------------|--|
| 1, 4, 10, 14,<br>17, 19, 21,<br>39, 41 | GND             | グランド   |
| 5, 8, 13, 18,<br>20, 30, 40,<br>42     | V <sub>DD</sub> | 電源電圧入力。0.1μF以上のセラミックコンデンサでV <sub>DD</sub> をGNDにバイパスしてください。 |
| 2                                      | COM1+           | データ信号入力/出力   |
| 3                                      | COM1-           | データ信号入力/出力   |
| 6                                      | COM2+           | データ信号入力/出力   |
| 7                                      | COM2-           | データ信号入力/出力   |
| 9                                      | SEL             | 選択入力。スイッチ接続用のロジック入力(表1参照)                                  |
| 11                                     | COM3+           | データ信号入力/出力   |
| 12                                     | COM3-           | データ信号入力/出力   |
| 15                                     | COM4+           | データ信号入力/出力   |
| 16                                     | COM4-           | データ信号入力/出力   |
| 22                                     | NO4-            | 差動ペア。データ信号入力/出力  |
| 23                                     | NO4+            | 差動ペア。データ信号入力/出力  |
| 24                                     | NO3-            | 差動ペア。データ信号入力/出力  |
| 25                                     | NO3+            | 差動ペア。データ信号入力/出力  |
| 26                                     | NC4-            | 差動ペア。データ信号入力/出力  |
| 27                                     | NC4+            | 差動ペア。データ信号入力/出力  |
| 28                                     | NC3-            | 差動ペア。データ信号入力/出力  |
| 29                                     | NC3+            | 差動ペア。データ信号入力/出力  |
| 31                                     | NO2-            | 差動ペア。データ信号入力/出力  |
| 32                                     | NO2+            | 差動ペア。データ信号入力/出力  |
| 33                                     | NO1-            | 差動ペア。データ信号入力/出力  |
| 34                                     | NO1+            | 差動ペア。データ信号入力/出力  |
| 35                                     | NC2-            | 差動ペア。データ信号入力/出力  |
| 36                                     | NC2+            | 差動ペア。データ信号入力/出力  |
| 37                                     | NC1-            | 差動ペア。データ信号入力/出力  |
| 38                                     | NC1+            | 差動ペア。データ信号入力/出力  |
| EP                                     | EP              | エクスポートドパッド。EPをGNDに接続してください。                                |

MAX4886

# クワッド、高速HDMI/DVI 2:1デイジタルビデオスイッチ

## ファンクションダイアグラム



## 詳細

高速アナログスイッチのMAX4886はHDMI/DVIスイッチングアプリケーションに最適で、2:1または1:2のスイッチングが可能です。MAX4886は、HDMIまたはDVIスイッチング用の4つの差動ペアを備えています。MAX4886によって1つのモニタが2つのデジタルビデオ信号のいずれか1つに接続されるか、または1つのHDMI/DVI出力が2つのコネクタや負荷のいずれか1つに接続されます。

差動スイッチのMAX4886は、ゲートオーバードライブ用の内蔵チャージポンプ付きのnFETアーキテクチャに基づいています。この先進アーキテクチャによって、優れたリターン損失に不可欠な超低容量とオン抵抗がもたらされます。

MAX4886は、RGBおよびCLKビデオ信号の配信用に8Ω (typ)のオン抵抗スイッチと2.5pFのオン容量スイッチを装備しています。

MAX4886の各スイッチは同一で、どのスイッチを使ってもRGBおよびCLKビデオ信号を配信することができます。

表1. スイッチの真理値表

| SEL | FUNCTION    |
|-----|-------------|
| 0   | COM_ to NC_ |
| 1   | COM_ to NO_ |

また、このデバイスは、LVDSやLVPECLなどの他の高速スイッチングアプリケーションでも使用できます。

## アナログ信号レベル

全電圧範囲(0V~V<sub>DD</sub>)の信号入力が流れても、オン抵抗の変動は非常にわずかです(「標準動作特性」の項を参照)。スイッチは双方向スイッチです。このため、COM\_、NC\_、およびNO\_は入力または出力にすることができます。

## ロジック入力(SEL)

MAX4886は、スイッチのオン/オフ機能を制御するロジック入力を備えています。SELを使って、COM\_をNO\_に、またはCOM\_をNC\_に切り替えてください。表1およびファンクションダイアグラムは、MAX4886の真理値表を示しています。

## アプリケーション情報

### 電源バイパスおよびシーケンス

適切な電源シーケンスが、すべてのCMOSデバイスに必要です。規格定格を超えるストレスはデバイスに恒久的な損傷をもたらすおそれがあるため、絶対最大定格を超過しないでください。必ず、まずV<sub>DD</sub>、続いてスイッチ入力およびロジック入力を順に実行してください。デバイスにできる限り近接して0.1μFコンデンサで最低1つのV<sub>DD</sub>入力をグランドにバイパスしてください。性能を最適化するには、できる限り最小の物理サイズを使用してください。

また、複数のV<sub>DD</sub>入力をバイパスすることも推奨されます。0.1μFコンデンサで1つのV<sub>DD</sub>入力をバイパスし、少なくとももう1つのV<sub>DD</sub>入力を1nF~10nFコンデンサでバイパスする方式が、適切です。(0603以下の物理サイズのセラミックコンデンサを使用してください)。

## PCBレイアウト

性能を最適化するには、MAX4886などの高速スイッチに適切なPCBレイアウトが必要です。高速信号を実現するにはインピーダンスを考慮してPCB配線の長さを一致させて、できる限り短くしてください。MAX4886のエクスポートドパットをソリッドグランドプレーンに接続してください。

# クワッド、高速HDMI/DVI 2:1ディジタルビデオ スイッチ

## タイミング回路/タイミング図

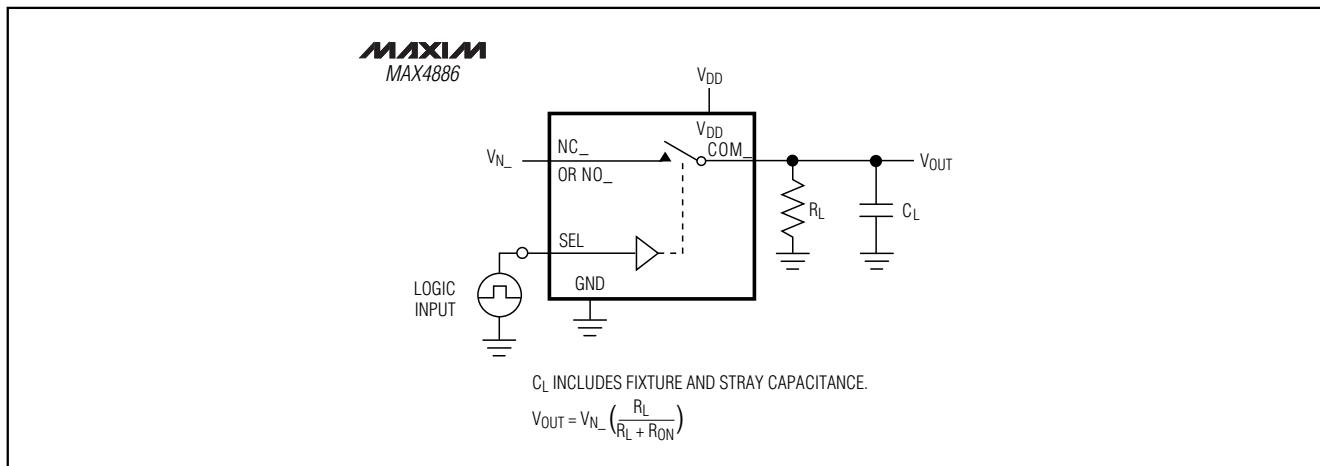


図1. スイッチングタイム

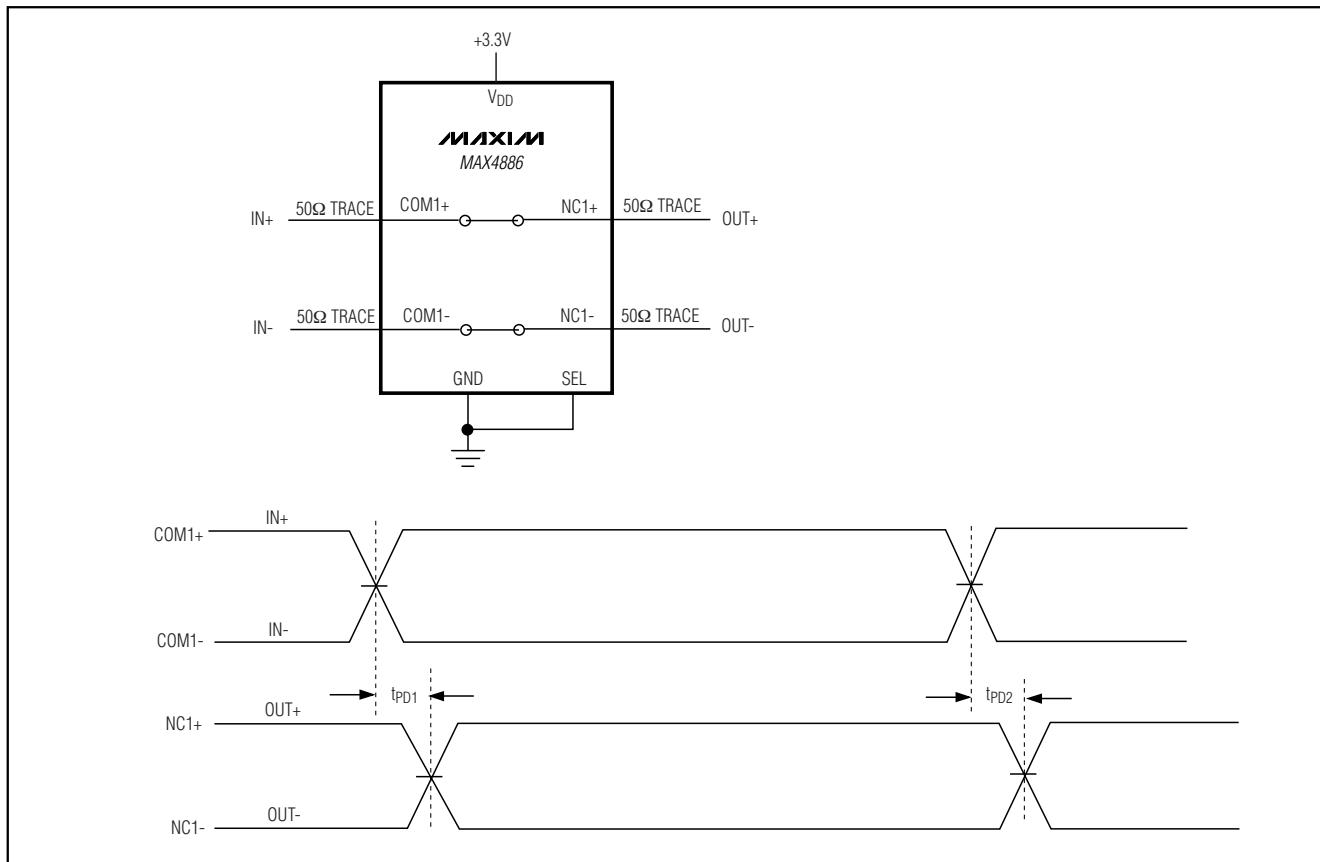


図2. 伝搬遅延

**MAX4886**

# クワッド、高速HDMI/DVI 2:1デイジタルビデオ スイッチ

## タイミング回路/タイミング図(続き)

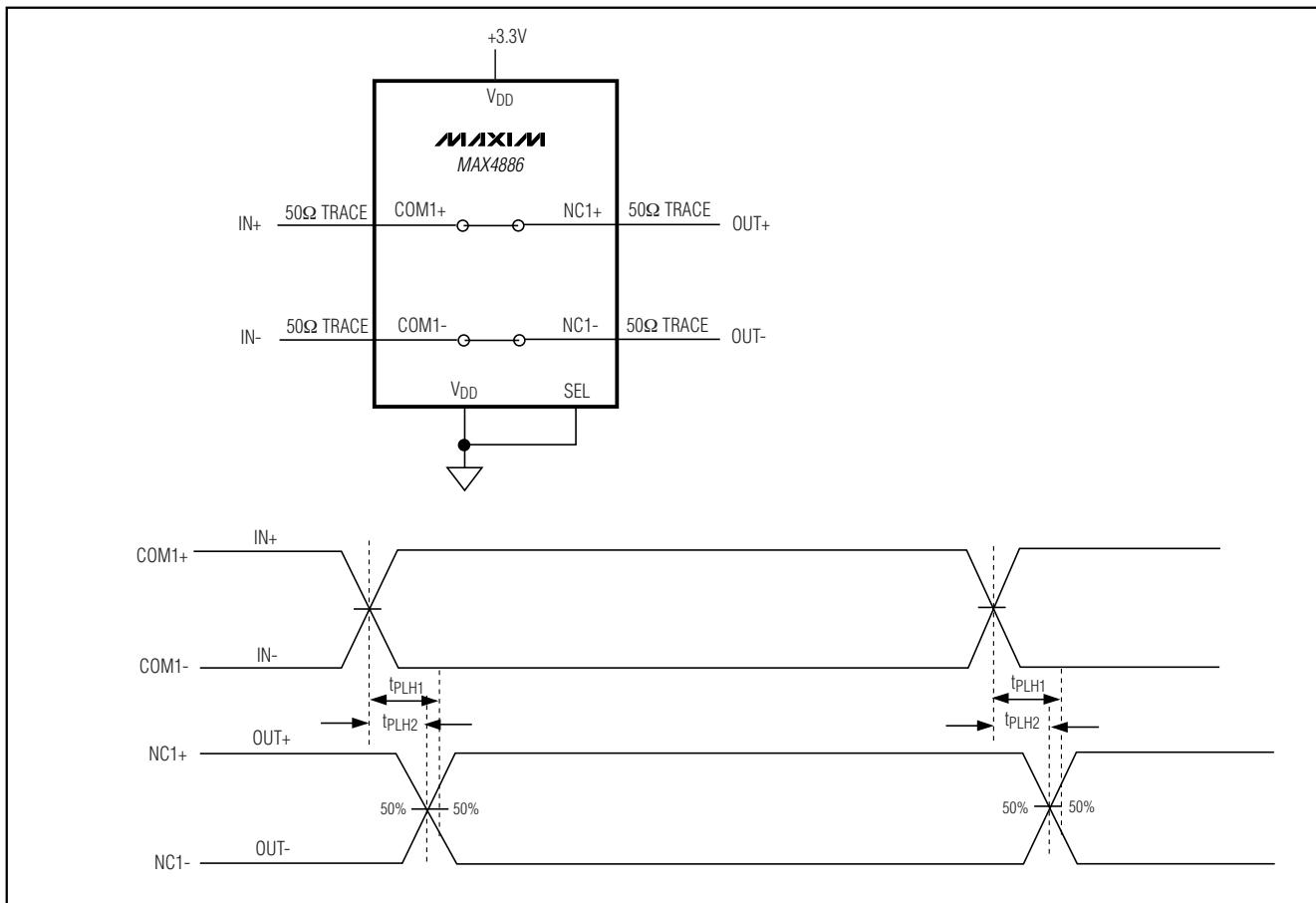


図3. スキュー測定値

### その他のアプリケーション情報

標準的なアプリケーション(図5を参照)において、MAX4886およびMAX4929を使ってTMDS信号と低周波信号を2つのHDMI各入力に配信することができます。

別のアプリケーション(図6を参照)において、MAX4886をノートブックで使用して、高周波信号をコンピュータのDVIポートまたはドッキングステーションのコネクタに配信することができます。MAX4886は、4つの差動信号(RGBおよびCLK)をDVIコネクタまたはドッキングステーションポートに配信します。スイッチは本質的に双方向であり、何の劣化もなく、2:1または1:2マルチブレクサとして使用することができます。

### チップ情報

PROCESS: BiCMOS

Connect exposed paddle to GND.

# クワッド、高速HDMI/DVI 2:1デイジタルビデオ スイッチ

## タイミング回路/タイミング図(続き)

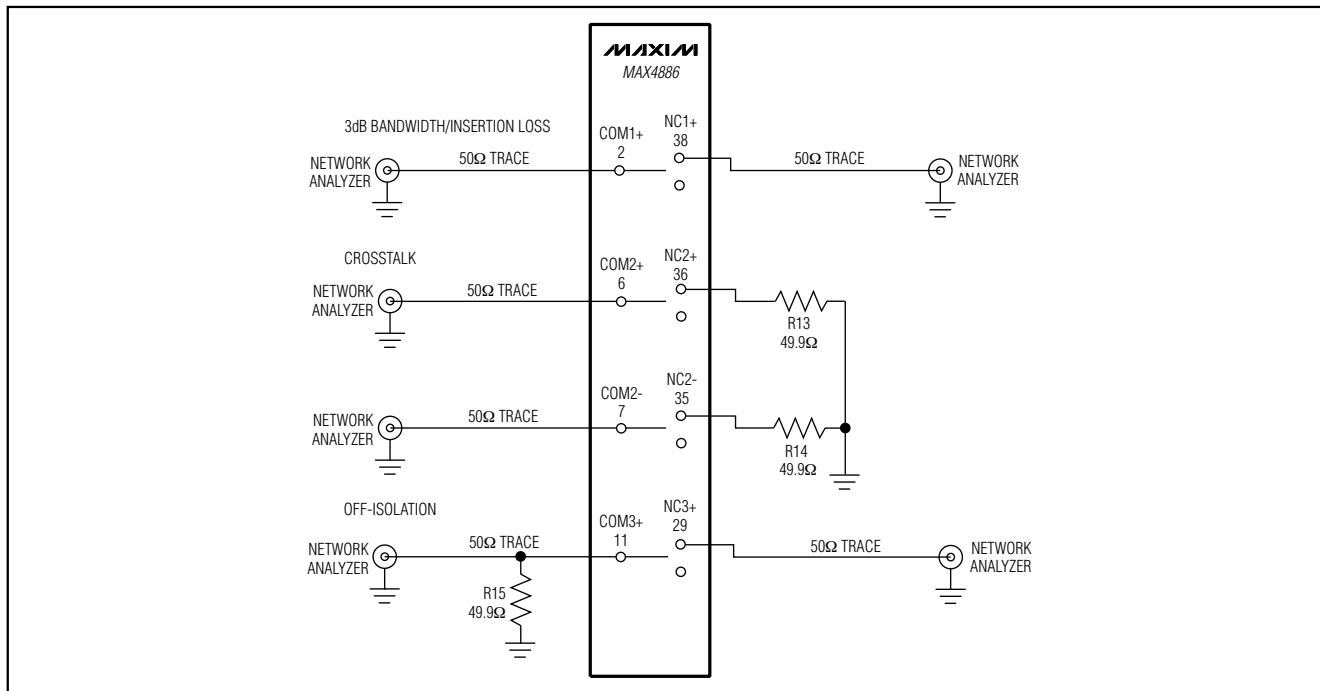


図4. オン損失、オフアイソレーション、およびクロストーク

## 標準動作ダイアグラム

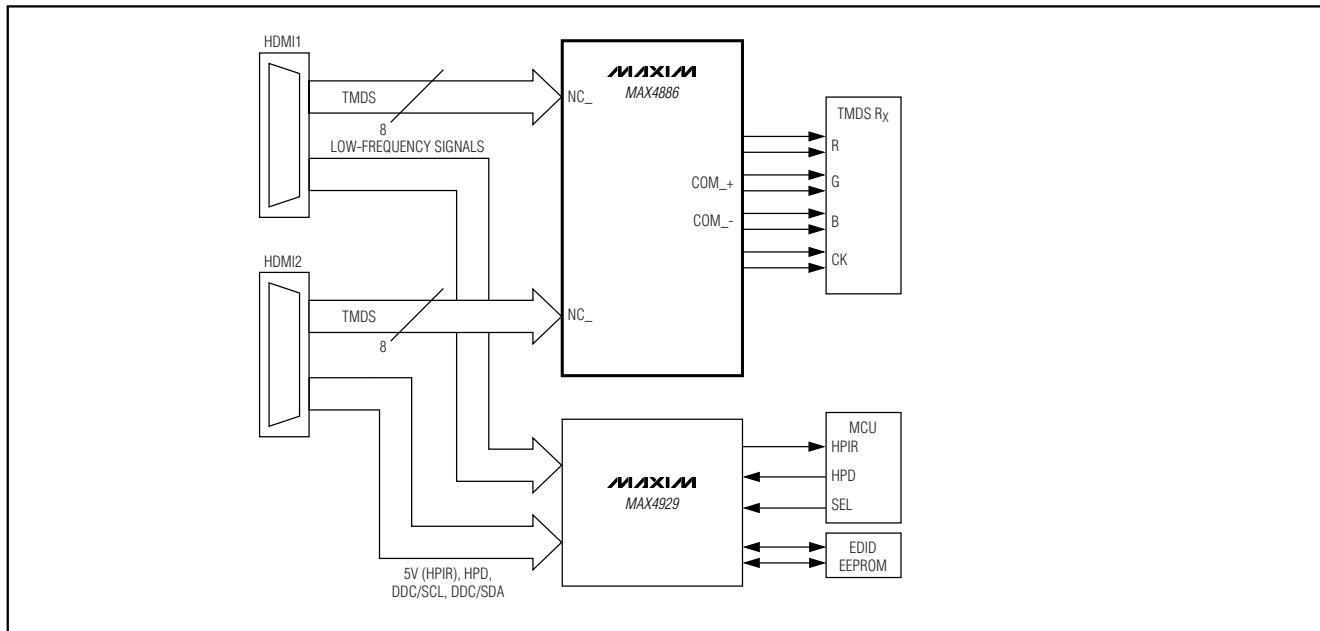


図5. TV/モニタアプリケーション

**MAX4886**

# クワッド、高速HDMI/DVI 2:1デイジタルビデオ スイッチ

## 標準動作ダイアグラム(続き)

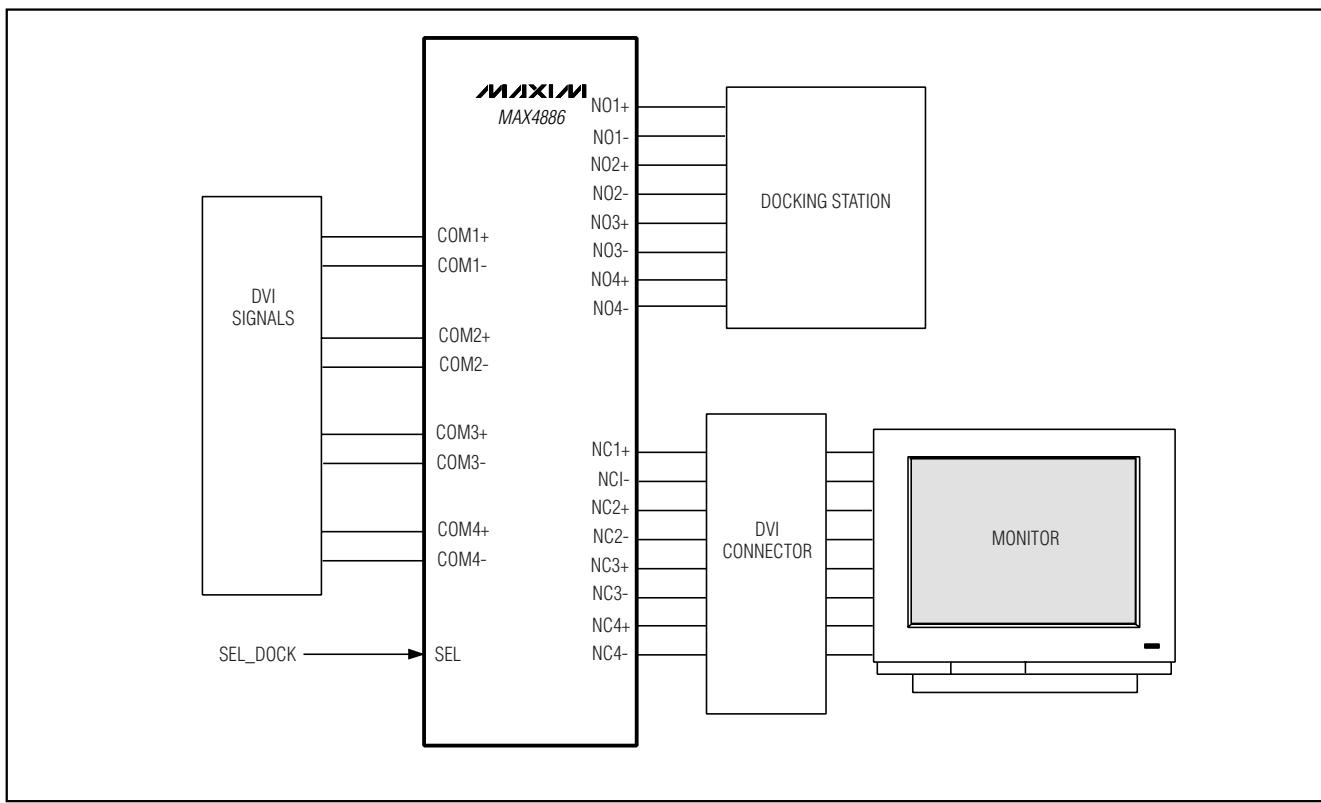
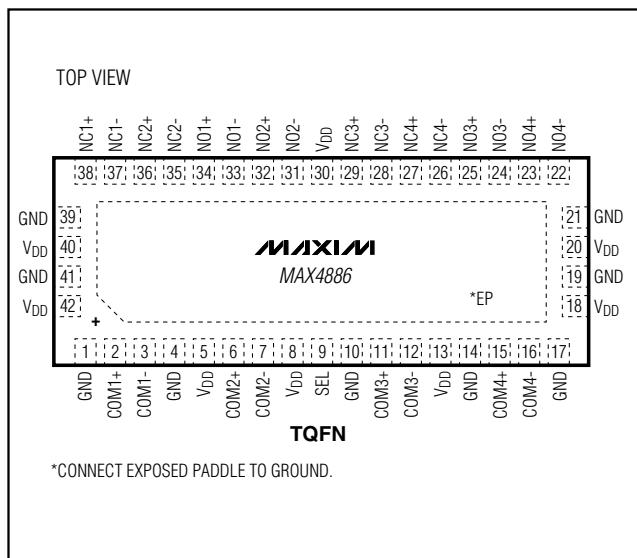


図6. ノートブックアプリケーション

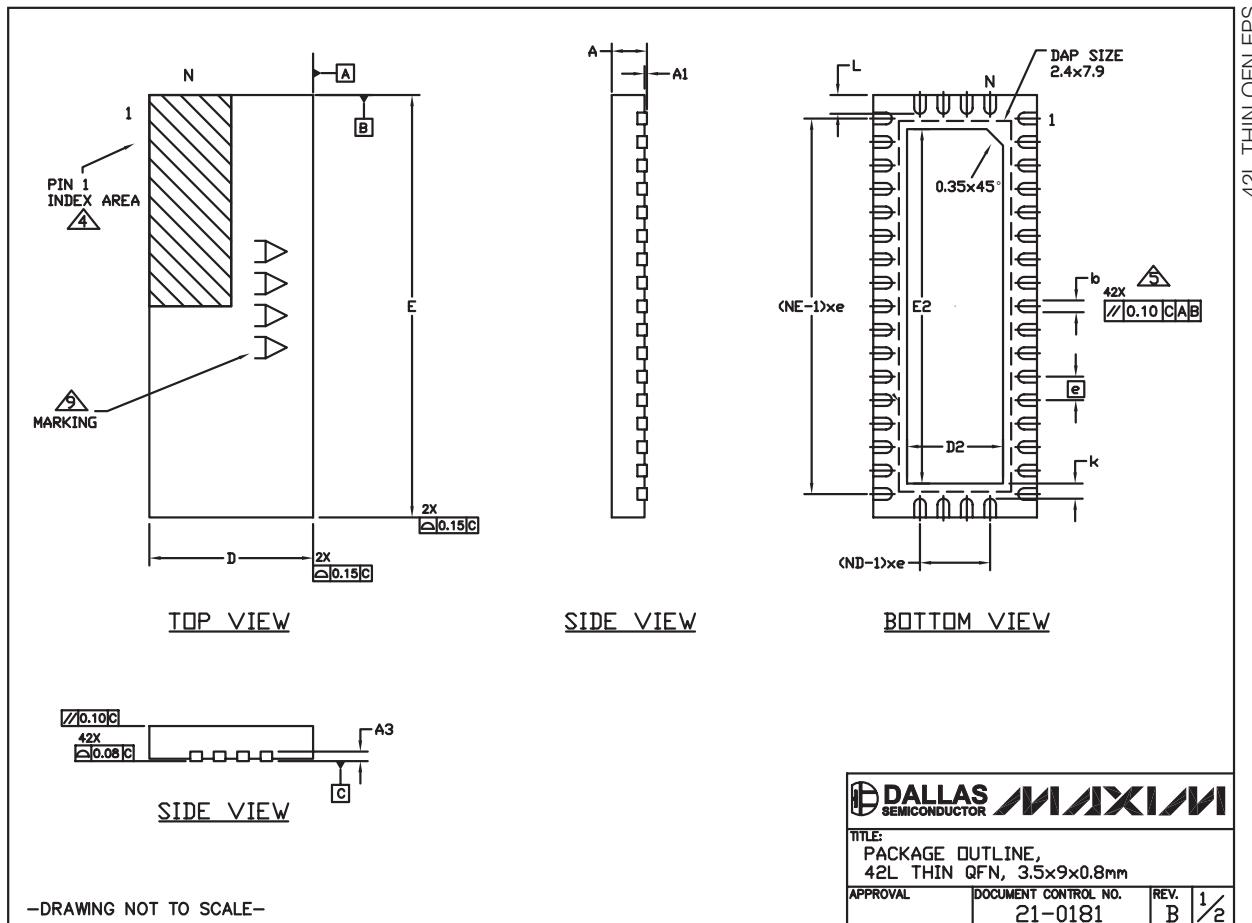
## ピン配置



# クワッド、高速HDMI/DVI 2:1デイジタルビデオ スイッチ

## パッケージ

(このデータシートに掲載されているパッケージ仕様は、最新版が反映されているとは限りません。最新のパッケージ情報は、[japan.maxim-ic.com/packages](http://japan.maxim-ic.com/packages)をご参照下さい。)



MAX4886

# クワッド、高速HDMI/DVI 2:1デイジタルビデオ スイッチ

## パッケージ(続き)

(このデータシートに掲載されているパッケージ仕様は、最新版が反映されているとは限りません。最新のパッケージ情報は、[japan.maxim-ic.com/packages](http://japan.maxim-ic.com/packages)をご参照下さい。)

| COMMON DIMENSIONS |      |      |      |          |
|-------------------|------|------|------|----------|
| REF.              | MIN. | NOM. | MAX. | NOTE     |
| A                 | 0.70 | 0.75 | 0.80 |          |
| A1                | 0    | -    | 0.05 |          |
| A3                | 0.20 | REF. |      |          |
| b                 | 0.20 | 0.25 | 0.30 |          |
| D                 | 3.40 | 3.50 | 3.60 |          |
| E                 | 8.90 | 9.00 | 9.10 |          |
| e                 | 0.50 | BSC. |      |          |
| k                 | 0.25 | -    | -    |          |
| L                 | 0.35 | 0.40 | 0.45 | ALL PINS |
| N                 | 42   |      |      |          |
| ND                | 4    |      |      |          |
| NE                | 17   |      |      |          |

| PKG. CODE  | EXPOSED PAD VARIATIONS |      |      |      |      |      |
|------------|------------------------|------|------|------|------|------|
|            | D2                     |      |      | E2   |      |      |
|            | MIN.                   | NOM. | MAX. | MIN. | NOM. | MAX. |
| T423590-1  | 1.95                   | 2.05 | 2.15 | 7.45 | 7.55 | 7.65 |
| T423590M-1 | 1.95                   | 2.05 | 2.15 | 7.45 | 7.55 | 7.65 |

### NOTES:

1. DIMENSIONING & TOLERANCING CONFORM TO ASME Y14.5M-1994.
2. ALL DIMENSIONS ARE IN MILLIMETERS. ANGLES ARE IN DEGREES.
3. N IS THE TOTAL NUMBER OF TERMINALS.
4. THE TERMINAL #1 IDENTIFIER AND TERMINAL NUMBERING CONVENTION SHALL CONFORM TO JESD 95-1 SPP-012. DETAILS OF TERMINAL #1 IDENTIFIER ARE OPTIONAL, BUT MUST BE LOCATED WITHIN THE ZONE INDICATED. THE TERMINAL #1 IDENTIFIER MAY BE EITHER A MOLD OR MARKED FEATURE.
5. DIMENSION b APPLIES TO METALLIZED TERMINAL AND IS MEASURED BETWEEN 0.25mm AND 0.30mm FROM TERMINAL TIP.
6. ND AND NE REFER TO THE NUMBER OF TERMINALS ON EACH D AND E SIDE RESPECTIVELY.
7. COPLANARITY APPLIES TO THE EXPOSED HEAT SINK SLUG AS WELL AS THE TERMINALS. COPLANARITY SHALL NOT EXCEED 0.08mm.
8. WARPAGE SHALL NOT EXCEED 0.10mm.
9. MARKING IS FOR PACKAGE ORIENTATION PURPOSE ONLY.
10. LEAD CENTERLINES TO BE AT DEFINED BY DIMENSION e  $\pm 0.05$ .

-DRAWING NOT TO SCALE-



TITLE:

PACKAGE OUTLINE,  
42L THIN QFN, 3.5x9x0.8mm

APPROVAL

DOCUMENT CONTROL NO.

21-0181

REV.

B 2/2

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

マキシムは完全にマキシム製品に組込まれた回路以外の回路の使用について一切責任を負いかねます。回路特許ライセンスは明言されていません。マキシムは隨時予告なく回路及び仕様を変更する権利を留保します。

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

© 2007 Maxim Integrated Products

MAXIM is a registered trademark of Maxim Integrated Products, Inc.