

460kbps、1 μ A消費電流、RS-232コンパチブルトランシーバ、 μ MAXパッケージ

概要

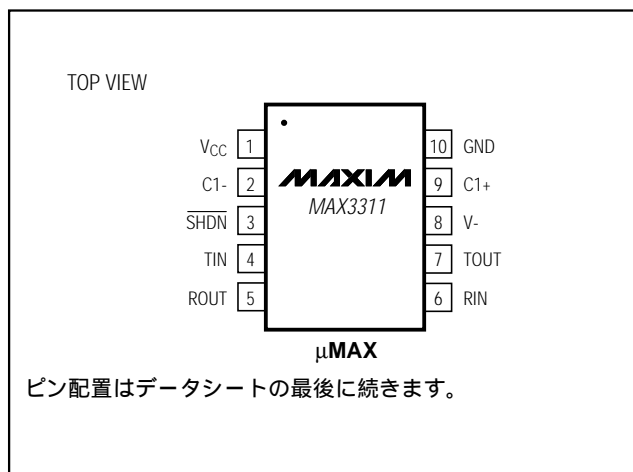
MAX3311/MAX3313は低電力、+5VのEIA/TIA-232コンパチブルトランシーバです。これらのデバイスはいずれも、トランスミッタ及びレシーバを1つずつ備えています。トランシーバはマキシム社独自の低ドロップアウトトランスミッタ出力段を備えており、単一の反転チャージポンプ付+5Vの電源でRS-232コンパチブル動作を可能にしています。これらのデバイスは僅か3個の0.1 μ Fコンデンサしか必要とせず、RS-232コンパチブルの出力レベルを維持しつつ、最高460kbpsのデータレートで動作します。

MAX3311は1 μ Aのシャットダウンモードを備えています。シャットダウン中、チャージポンプはオフになり、V-はグラウンドに引き下げられ、トランスミッタ出力はディセーブルされます。MAX3313はINVALID出力も備えています。この出力は、アクティブなRS-232ケーブル信号が接続されている時にハイになり、周辺装置が通信ポートに接続されていることをホストに伝えます。

アプリケーション

デジタルカメラ
PDA
GPS
POS
テレコム通信機
ハンディ端末
セットトップボックス

ピン配置



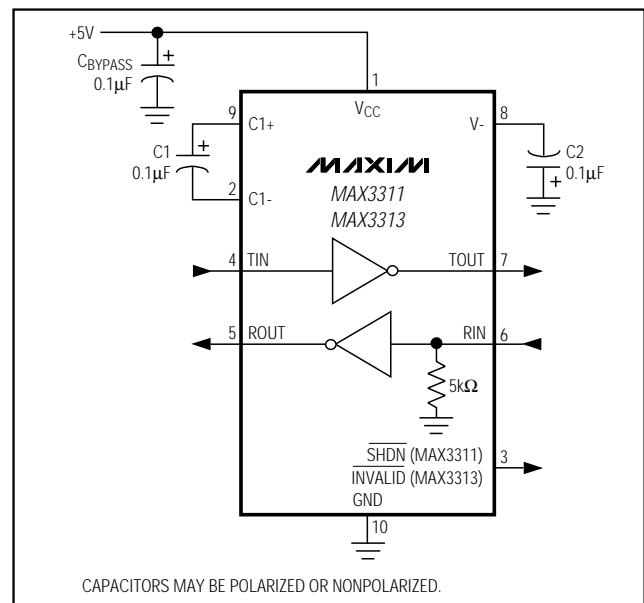
特長

- ◆ 1 μ Aの低電力シャットダウン(MAX3311)
- ◆ $\overline{\text{INVALID}}$ 出力(MAX3313)
- ◆ レシーバはシャットダウン中もアクティブ(MAX3311)
- ◆ 10ピン μ MAXパッケージのシングルトランシーバ(1Tx/1Rx)
- ◆ RS-232コンパチブル動作

型番

PART	TEMP. RANGE	PIN-PACKAGE
MAX3311CUB	0°C to +70°C	10 μ MAX
MAX3311EUB	-40°C to +85°C	10 μ MAX
MAX3313CUB	0°C to +70°C	10 μ MAX
MAX3313EUB	-40°C to +85°C	10 μ MAX

標準動作回路



460kbps、1 μ A消費電流、 RS-232コンパチブルトランシーバ、 μ MAXパッケージ

MAX3311/MAX3313

ABSOLUTE MAXIMUM RATINGS

V _{CC} to GND	-0.3V to +6V
V ₋ to GND	+0.3V to -7V
V _{CC} + V ₋	+13V
Input Voltages	
TIN, SHDN to GND	-0.3V to +6V
RIN to GND	±25V
Output Voltages	
TOUT to GND	±13.2V
ROUT, INVALID to GND	-0.3V to (V _{CC} + 0.3V)
Short-Circuit Duration	
TOUT to GND	Continuous

Continuous Power Dissipation	
10-Pin μ MAX (derate 5.6mW/°C above +70°C)	444mW
Operating Temperature Ranges	
MAX331_CUB	0°C to +70°C
MAX331_EUB	-40°C to +85°C
Junction Temperature	+150°C
Storage Temperature Range	-65°C to +150°C
Lead Temperature (soldering, 10s)	+300°C

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_{CC} = +5V, C1 and C2 = 0.1 μ F, T_A = T_{MIN} to T_{MAX}. Typical values are at T_A = +25°C.)

PARAMETER	SYMBOL	CONDITIONS	MIN	TYP	MAX	UNITS
DC CHARACTERISTICS						
Supply Operation Range	V _{CC}		4.5	5	5.5	V
Supply Current		SHDN = V _{CC} , no load		100	250	μ A
Shutdown Supply Current		SHDN = GND (MAX3311 only)		1	10	μ A
LOGIC INPUTS (TIN, SHDN)						
Input Logic Threshold Low	V _{IL}		0.8			V
Input Logic Threshold High	V _{IH}				2.4	V
Transmitter Input Hysteresis				0.5		V
Input Leakage Current				±0.01	±1	μ A
RECEIVER OUTPUT						
Output Voltage Low	V _{OL}	I _{OUT} = 1.6mA			0.4	V
Output Voltage High	V _{OH}	I _{OUT} = -1.0mA	V _{CC} - 0.6	V _{CC} - 0.1		V
INVALID OUTPUT (MAX3313 ONLY)						
Receiver Input Threshold to $\overline{\text{INVALID}}$ Output High		Figure 5, positive threshold			2.7	V
		Figure 5, negative threshold	-2.7			
Receiver Input Threshold to $\overline{\text{INVALID}}$ Output Low		Figure 5	-0.3		0.3	V
$\overline{\text{INVALID}}$ Output Low	V _{OL}	I _{OUT} = 1.6mA			0.4	V
$\overline{\text{INVALID}}$ Output High	V _{OH}	I _{OUT} = -1.0mA	V _{CC} - 0.6			V
Receiver Positive or Negative Threshold to $\overline{\text{INVALID}}$ High		Figure 5		0.1		μ s
Receiver Positive or Negative Threshold to $\overline{\text{INVALID}}$ Low		Figure 5		30		μ s

460kbps、1 μ A消費電流、 RS-232コンパチブルトランシーバ、 μ MAXパッケージ

MAX3311/MAX3313

ELECTRICAL CHARACTERISTICS (continued)

(V_{CC} = +5V, C1 and C2 = 0.1 μ F, T_A = T_{MIN} to T_{MAX}. Typical values are at T_A = +25°C.)

PARAMETER	SYMBOL	CONDITIONS	MIN	TYP	MAX	UNITS
RECEIVER INPUT						
Input Threshold Low	V _{IL}		0.8			V
Input Threshold High	V _{IH}				2.4	V
Input Hysteresis				0.5		V
Input Resistance				5		k Ω
TRANSMITTER OUTPUT						
Output Voltage Swing		Transmitter output loaded with 3k Ω to ground	\pm 3.7			V
Output Resistance (Note 1)		V _{CC} = 0, transmitter output = \pm 2V	300			Ω
Output Short-Circuit Current					\pm 60	mA
Output Leakage Current		V _{OUT} = \pm 12V, transmitter disabled			\pm 25	μ A

Note 1: Not tested—guaranteed by design.

TIMING CHARACTERISTICS

(V_{CC} = +5V, C1 and C2 = 0.1 μ F, T_A = T_{MIN} to T_{MAX}. Typical values are at T_A = +25°C.)

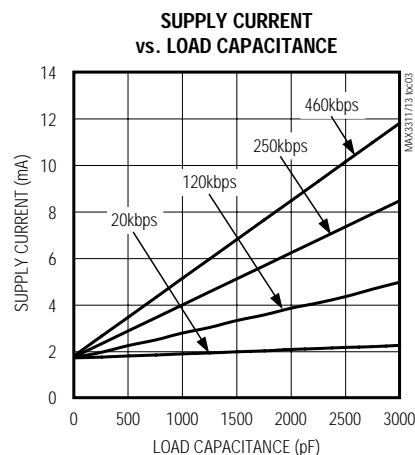
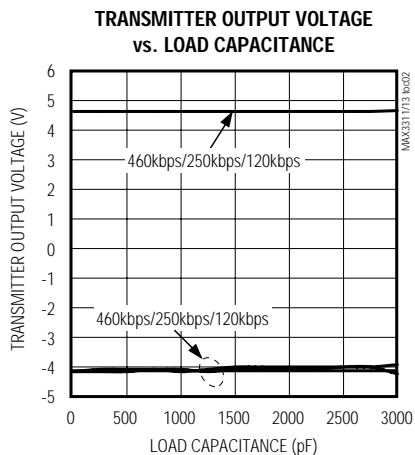
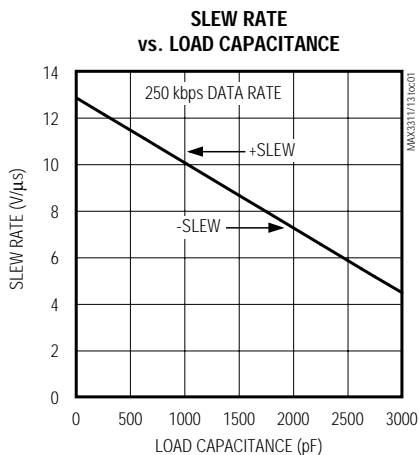
PARAMETER	SYMBOL	CONDITIONS	MIN	TYP	MAX	UNITS
Maximum Data Rate		R _L = 3k Ω , C _L = 1000pF	460			kbps
Receiver Propagation Delay	t _{PLH} , t _{PHL}	Receiver input to receiver output C _L = 150pF		0.15		μ s
Transmitter Skew				100		ns
Receiver Skew				50		ns
Transition Region Slew Rate		R _L = 3k Ω to 7k Ω , C _L = 150pF to 1000pF, measured from +3V to -3V or from -3V to +3V		11		V/ μ s

460kbps、1 μ A消費電流、 RS-232コンパチブルトランシーバ、 μ MAXパッケージ

MAX3311/MAX3313

標準動作特性

($V_{CC} = +5V$, $0.1\mu F$ capacitors, transmitter loaded with $3k\Omega$ and C_L , $T_A = +25^\circ C$, unless otherwise noted.)



端子説明

端子		名称	機能
MAX3311	MAX3313		
1	1	V_{CC}	+5Vの外部電源。0.1 μF のコンデンサでグラウンドにデカップリングします。
2	2	C1-	電圧反転チャージポンプコンデンサの負端子
3	—	SHDN	シャットダウンアクティブロー(0 = オフ、1 = オン)
—	3	$\overline{INVALID}$	有効信号ディテクタ出力、アクティブロー。これがロジックハイの時は、レシーバ入力に有効なRS-232レベルが存在することを意味します。
4	4	TIN	TTL/CMOSトランスミッタ入力
5	5	ROUT	TTL/CMOSレシーバ出力
6	6	RIN	RS-232レシーバ入力
7	7	TOUT	RS-232コンパチブルトランスミッタ出力
8	8	V-	チャージポンプが生成する-4.3Vの電圧。0.1 μF のコンデンサでグラウンドに接続します。
9	9	C1+	電圧インバータチャージポンプコンデンサの正端子
10	10	GND	グラウンド

RS-232コンパチブルトランシーバ、 μ MAXパッケージ

460kbps、1 μ A消費電流、

MAX3311/MAX3313

詳細

単一チャージポンプ電圧コンバータ

MAX3311/MAX3313の内部電源は単一反転チャージポンプを備えており、+5Vの単一電源から負電圧を提供します。チャージポンプは断続モードで動作し、V-電源を生成するためにフライングコンデンサ(C1)及びタンクコンデンサ(C2)を必要とします。

RS-232コンパチブルドライバ

このトランスミッタは、CMOSロジックレベルをEIA/TIA-232コンパチブルレベルに変換する反転レベルトランスレータです。3k Ω /1000pFの最悪負荷条件において、最高460kbpsのデータレートが保証されています。SHDNをローに駆動するとトランスミッタはディセーブルされ、スリーステートになります。トランスミッタの入力に内部プルアップ抵抗はありません。

RS-232レシーバ

MAX3311/MAX3313のレシーバは、RS-232信号をCMOSのロジック出力レベルに変換します。MAX3311のレシーバはシャットダウンモード中アクティブに留まります。MAX3313のINVALIDは、RS-232信号がレシーバ入力に存在すること、即ちポートが使用中であることを示します。

MAX3313のINVALID出力は、有効なRS-232信号レベルがレシーバの入力で検出されない時にローに引き下げられます。

MAX3311のシャットダウンモード

シャットダウンモードではチャージポンプがターンオフされ、V-はグラウンドに引き下げられ、トランスミッタ出力はディセーブルされます(表1)。これにより消費電流は1 μ A(typ)に低減します。シャットダウンを解除するのに必要な時間は100 μ s以下です。

アプリケーション情報

コンデンサの選択

C1及びC2に使用するコンデンサの種類は回路動作にそれほど影響がなく、有極性又は無極性コンデンサのどちらでも使用できます。有極性コンデンサを使用する

表1. MAX3311のシャットダウンロジック真理値表

SHDN	TRANSMITTER OUTPUT	RECEIVER OUTPUT	CHARGE PUMP
L	High Z	Active	Inactive
H	Active	Active	Active

場合は、「標準動作回路」に示すように極性を接続して下さい。チャージポンプは0.1 μ Fのコンデンサを必要とします。コンデンサ容量を増加(例えば2倍に)すると消費電力は低減します。C1の値を変更せずにC2を大きくすることは可能ですが、適切な容量比(C1対他のコンデンサ)を維持するために、必ずC2及びC_{BYPASS}の値も共に大きくして下さい。

推奨される容量の最小値0.1 μ Fのコンデンサを使用する場合は、容量が温度変化によって過度に低減しないように注意して下さい。それが懸念される場合は、更に公称容量値の大きいコンデンサを使用して下さい。コンデンサの等価直列抵抗(ESR)は通常低温度において増加し、V-上のリップル電圧に影響を与えます。

V-における出力インピーダンスを低減するには、より大きなコンデンサ(10 μ Fまで)を使用します。

V_{CC}は少なくとも0.1 μ Fのコンデンサでグラウンドにバイパスします。チャージポンプにより生成される電源ノイズに敏感なアプリケーションでは、チャージポンプのコンデンサC1及びC2と同じかそれ以上のコンデンサを使用して、V_{CC}をグラウンドにデカップリングして下さい。

シャットダウン解除時のトランスミッタ出力

図1に、シャットダウンモード解除時におけるトランスミッタ出力の変化を示します。トランスミッタの負荷条件は3k Ω /1000pFです。MAX3311のシャットダウン解除時に、トランスミッタ出力がリングングや望ましくない変動を示すことはありません。トランスミッタは、V-が約-3Vを超えるまでイネーブルされないことに注意して下さい。

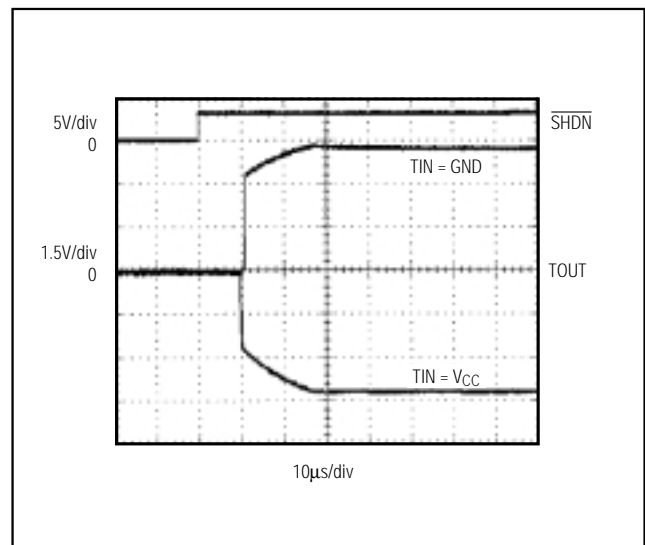


図1. シャットダウン解除時又はパワーアップ時のトランスミッタ出力

460kbps、1 μ A消費電流、 RS-232コンパチブルトランシーバ、 μ MAXパッケージ

MAX3311/MAX3313

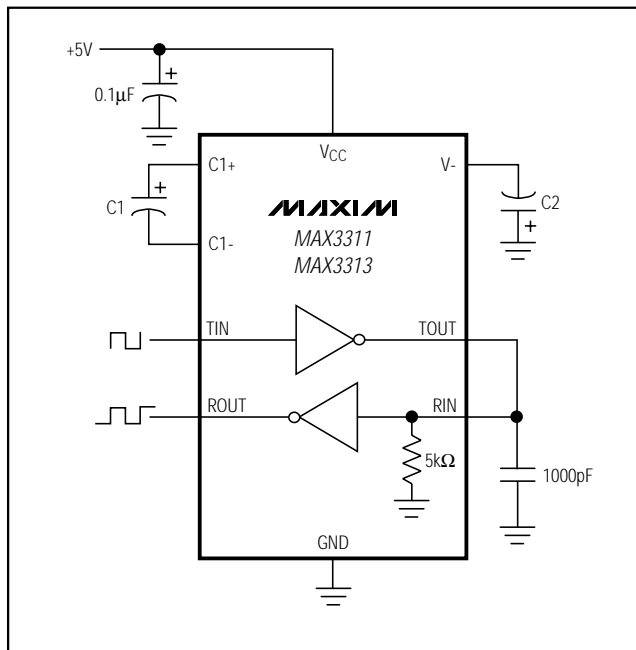


図2. ループバック試験回路

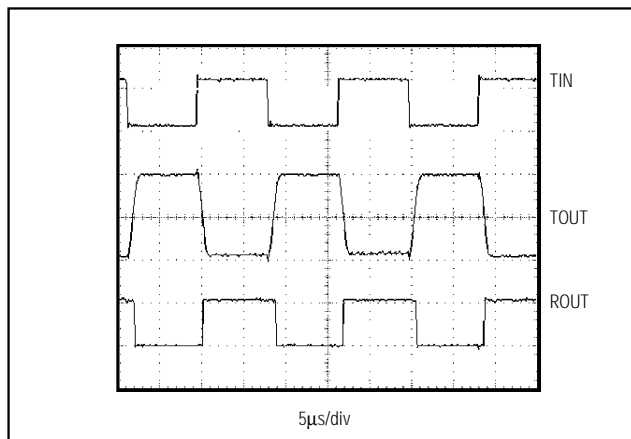


図3. 120kbpsにおけるループバック試験の結果

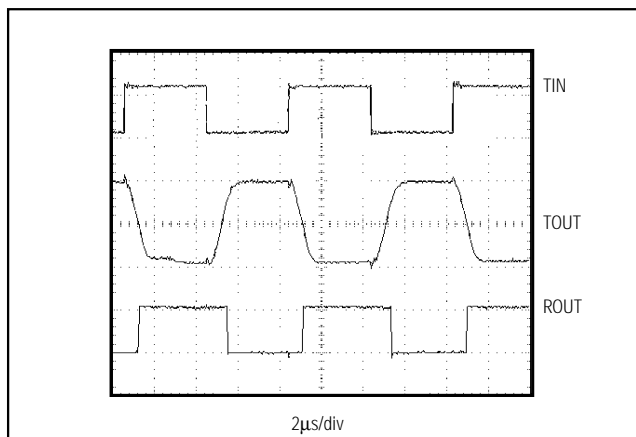


図4. 250kbpsにおけるループバック試験の結果

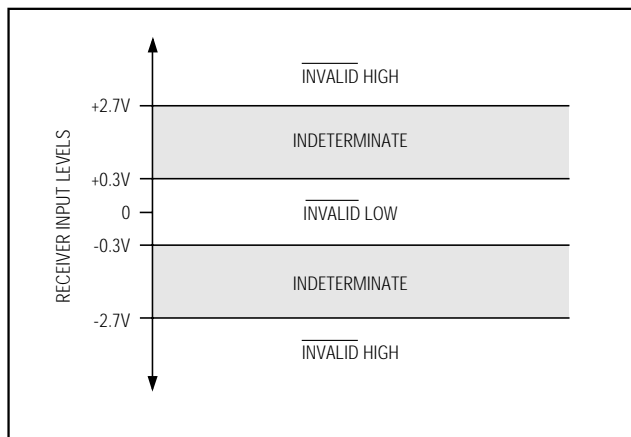


図5. $\overline{\text{INVALID}}$ に対するレシーバの正/負スレッシュホールド

高速データレート

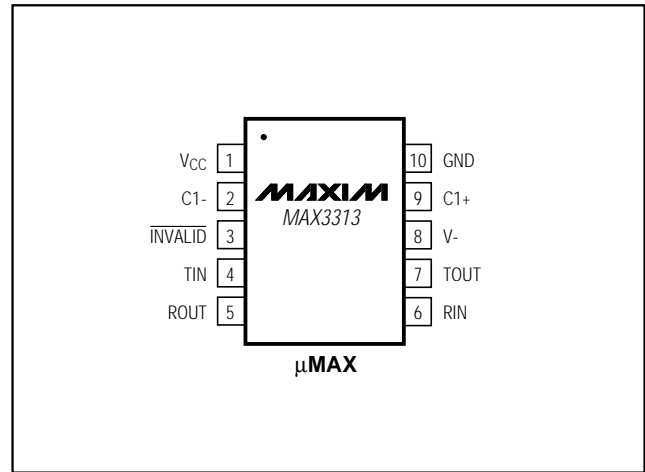
MAX3311/MAX3313は、高速データレートにおいてもRS-232コンパチブルトランスミッタの最低出力電圧($\pm 3.7\text{V}$)を維持します。図2に、トランスミッタのループバック試験回路を示します。図3には、120kbpsにおけるループバック試験の結果を示し、図4には同試験を250kbpsで行った結果を示します。

460kbps、1 μ A消費電流、RS-232コンパチブルトランシーバ、 μ MAXパッケージ

チップ情報

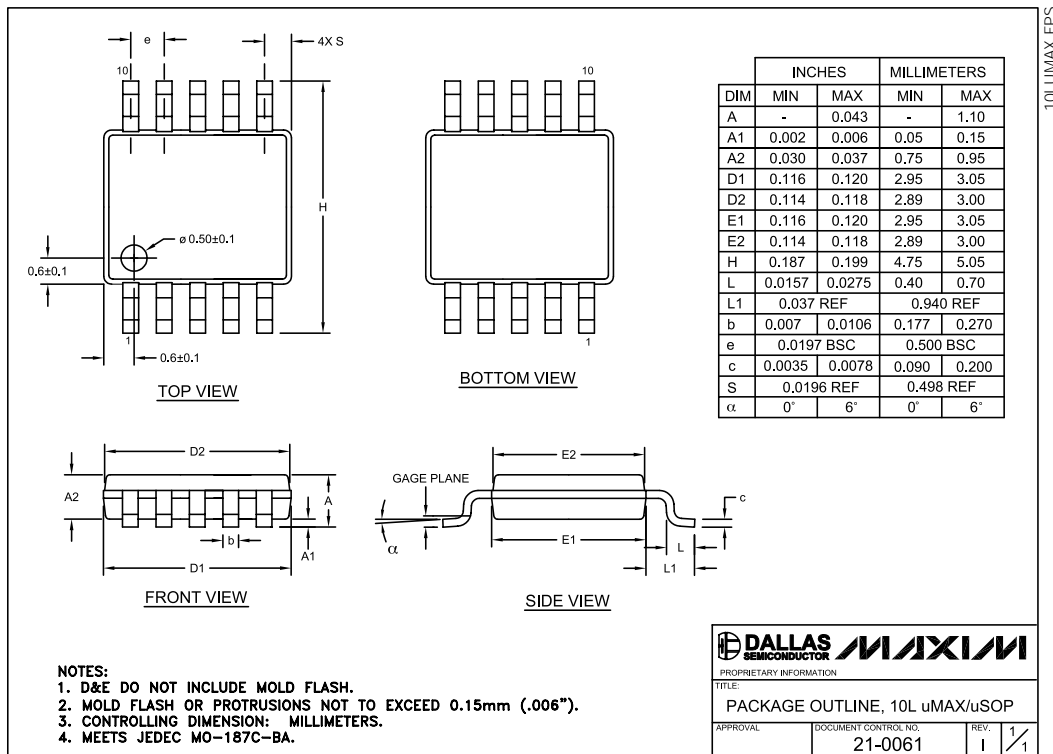
TRANSISTOR COUNT: 278

ピン配置(続き)



MAX3311/MAX3313

パッケージ



10L uMAX EPS

マキシム・ジャパン株式会社

〒169-0051 東京都新宿区西早稲田3-30-16(ホリゾン1ビル)
 TEL. (03)3232-6141 FAX. (03)3232-6149

マキシム社では全体がマキシム社製品で実現されている回路以外の回路の使用については責任を持ちません。回路特許ライセンスは明言されていません。マキシム社は随時予告なしに回路及び仕様を変更する権利を保留します。

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

© 2001 Maxim Integrated Products

MAXIM is a registered trademark of Maxim Integrated Products.