

# 消費電流1 $\mu$ A、真の+3V~+5.5V RS-232 AutoShutdown付トランシーバ

## 概要

MAX3221/MAX3223/MAX3243は、マキシム社の画期的なAutoShutdown™機能により僅か1 $\mu$ Aの消費電流を実現しています。MAX3221/MAX3223/MAX3243では、レシーバ入力で有効な信号レベルが検出されない時は、内部電源とドライバがシャットダウンするようになっています。これはRS-232ケーブルの接続が外れた場合、あるいは接続されている周辺機器のトランスミッタがオフになった場合に起こります。任意のRS-232レシーバ入力で有効なレベルが検出されれば、システムは再びオンになります。このため、既存のBIOSやオペレーティングシステムに変更を加えずに電力を節約できます。

MAX3221/MAX3223/MAX3243トランシーバはノートブックコンピュータアプリケーション用の3V駆動のEIA/TIA-232及びV.28/V.24通信インタフェースです。独自の高効率デュアルチャージポンプ電源を低ドロップアウトトランスミッタと組み合わせているため、+3.0V~+5.5V単一電源から真のRS-232性能を実現しています。120kbpsのデータレートが保証されているため、パソコンとの通信用の汎用ソフトとコンパチブルです。

MAX3221/MAX3223/MAX3243は3.3V電源動作では0.1 $\mu$ Fのコンデンサを必要とするだけで、+3.0V~+5.5Vの入力電圧で動作可能です。これらのトランシーバは真のRS-232性能が要求される、3.3V専用システム、3.3Vと5Vの混合システム及び5V専用システムに最適です。

MAX3221は20ピンのMAX3223(2ドライバ/2レシーバ)に対する1ドライバ/1レシーバの16ピンSSOPバージョンです。MAX3243は3ドライバ/5レシーバの完全シリアルポートで、ノートブック又はサブノートブックコンピュータに最適です。MAX3243は常時アクティブなコンプリメンタリレシーバ1個を備えています。このレシーバはシャットダウン時にも外部システム(モデム等)を監視することができます。その際、V<sub>CC</sub>がオフされたUARTの保護ダイオードを順方向バイアスする心配はありません。

## 選択ガイド

PART	Tx	Rx	Vcc RANGE (V)	AutoShutdown
MAX3221	1	1	3.0 to 5.5	Yes
MAX3223	2	2	3.0 to 5.5	Yes
MAX3243	3	5	3.0 to 5.5	Yes

ピン配置はデータシートの最後に記載されています。  
標準動作回路はデータシートの最後に記載されています。

†開発中。入手性についてはお問い合わせ下さい。  
AutoShutdown及びUCSPは、Maxim Integrated Productsの商標です。

## 次世代のデバイスの特長

- ◆ スペースに制約のあるアプリケーションには：  
MAX3228/MAX3229:+2.5V~+5.5V、  
UCSP™パッケージ RS-232トランシーバ
- ◆ ESD保護内蔵タイプ：  
MAX3222E/MAX3232E/MAX3237E/MAX3241E\*/  
MAX3246E:±15kV ESD保護、3.0V~5.5V、  
最低10nA、最高1Mbps、真のRS-232トランシーバ  
(MAX3246EはUCSPパッケージで提供)
- ◆ 低電圧またはデータケーブルアプリケーションには：  
MAX3380E/MAX3381E:+2.5V~+5.5V、1 $\mu$ A、  
2 Tx/2 Rx RS-232トランシーバ、I/O及びロジック  
端子に±15kV ESD保護

## アプリケーション

ノートブック、サブノートブック及びパームトップ  
コンピュータバッテリー駆動機器  
ハンドヘルド機器  
周辺機器  
プリンタ

## 型番

PART	TEMP. RANGE	PIN-PACKAGE
MAX3221CAE	0°C to +70°C	16 SSOP
MAX3221CUE†	0°C to +70°C	16 TSSOP
MAX3221EAE	-40°C to +85°C	16 SSOP
MAX3221EUE†	-40°C to +85°C	16 TSSOP
MAX3223CPP	0°C to +70°C	20 Plastic DIP
MAX3223CAP	0°C to +70°C	20 SSOP
MAX3223CUP	0°C to +70°C	20 TSSOP
MAX3223EPP	-40°C to +85°C	20 Plastic DIP
MAX3223EAP	-40°C to +85°C	20 SSOP
MAX3223EUP	-40°C to +85°C	20 TSSOP
MAX3243CWI	0°C to +70°C	28 Wide SO
MAX3243CAI	0°C to +70°C	28 SSOP
MAX3243CUI	0°C to +70°C	28 TSSOP
MAX3243EWI	-40°C to +85°C	28 Wide SO
MAX3243EAI	-40°C to +85°C	28 SSOP
MAX3243EUI	-40°C to +85°C	28 TSSOP

\*米国特許権取得(特許番号4,636,930; 4,679,134; 4,777,577; 4,797,899; 4,809,152; 4,897,774; 4,999,761)。この他にも特許出願中。

# 消費電流1 $\mu$ A、真の+3V~+5.5V RS-232 AutoShutdown付トランシーバ

MAX3221/MAX3223/MAX3243

## ABSOLUTE MAXIMUM RATINGS

V <sub>CC</sub> .....	-0.3V to +6V	16-Pin SSOP (derate 7.14mW/°C above +70°C) .....	571mW
V <sub>+</sub> (Note 1) .....	-0.3V to +7V	16-Pin TSSOP (derate 6.70mW/°C above +70°C) .....	533mW
V <sub>-</sub> (Note 1) .....	+0.3V to -7V	20-Pin Plastic DIP (derate 11.11mW/°C above +70°C) .....	889mW
V <sub>+</sub> +  V <sub>-</sub>   (Note 1) .....	+13V	20-Pin SSOP (derate 8.00mW/°C above +70°C) .....	640mW
Input Voltages		20-Pin TSSOP DIP (derate 7.00mW/°C above +70°C) .....	559mW
T <sub>IN</sub> , $\overline{\text{FORCEOFF}}$ , FORCEON, $\overline{\text{EN}}$ (MAX3223) .....	-0.3V to +6V	28-Pin Wide SO (derate 12.50mW/°C above +70°C) .....	1W
R <sub>IN</sub> .....	±25V	28-Pin SSOP (derate 9.52mW/°C above +70°C) .....	762mW
Output Voltages		28-Pin TSSOP (derate 8.70mW/°C above +70°C) .....	696mW
T <sub>OUT</sub> .....	±13.2V	Operating Temperature Ranges	
R <sub>OUT</sub> , $\overline{\text{INVALID}}$ .....	-0.3V to (V <sub>CC</sub> + 0.3V)	MAX32_ _C_ _ .....	0°C to +70°C
Short-Circuit Duration		MAX32_ _E_ _ .....	-40°C to +85°C
T <sub>OUT</sub> .....	Continuous	Storage Temperature Range .....	-65°C to +150°C
Continuous Power Dissipation (T <sub>A</sub> = +70°C)		Lead Temperature (soldering, 10sec) .....	+300°C

**Note 1:** V<sub>+</sub> and V<sub>-</sub> can have maximum magnitudes of 7V, but their absolute difference cannot exceed 13V.

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>CC</sub> = +3.0V to +5.5V, C1-C4 = 0.1 $\mu$ F (Note 2), T<sub>A</sub> = T<sub>MIN</sub> to T<sub>MAX</sub>, unless otherwise noted. Typical values are at T<sub>A</sub> = +25°C.)

PARAMETER	CONDITIONS		MIN	TYP	MAX	UNITS
<b>DC CHARACTERISTICS</b>						
Supply Current, AutoShutdown	V <sub>CC</sub> = 3.3V or 5.0V, T <sub>A</sub> = +25°C	All R <sub>IN</sub> open, FORCEON = GND, FORCEOFF = V <sub>CC</sub>		1.0	10	$\mu$ A
Supply Current, Shutdown		FORCEOFF = GND		1.0	10	$\mu$ A
Supply Current, AutoShutdown Disabled		FORCEON = FORCEOFF = V <sub>CC</sub> , no load		0.3	1.0	mA
<b>LOGIC INPUTS AND RECEIVER OUTPUTS</b>						
Input Logic Threshold Low	T <sub>IN</sub> , FORCEON, FORCEOFF, $\overline{\text{EN}}$ (MAX3223)				0.8	V
Input Logic Threshold High	T <sub>IN</sub> , EN, FORCEON, $\overline{\text{FORCEOFF}}$	V <sub>CC</sub> = 3.3V	2.0			V
		V <sub>CC</sub> = 5.0V	2.4			
Input Leakage Current	T <sub>IN</sub> , EN, FORCEON, $\overline{\text{FORCEOFF}}$			±0.01	±1.0	$\mu$ A
Output Leakage Current	Receivers disabled			±0.05	±10	$\mu$ A
Output Voltage Low	I <sub>OUT</sub> = 1.6mA				0.4	V
Output Voltage High	I <sub>OUT</sub> = -1.0mA		V <sub>CC</sub> - 0.6	V <sub>CC</sub> - 0.1		V
<b>AUTOSHUTDOWN</b> (FORCEON = GND, FORCEOFF = V <sub>CC</sub> )						
Receiver Input Thresholds to Transmitters Enabled	Figure 5	Positive threshold			2.7	V
		Negative threshold	-2.7			
Receiver Input Thresholds to Transmitters Disabled	1 $\mu$ A supply current, Figure 5		-0.3		0.3	V
$\overline{\text{INVALID}}$ Output Voltage Low	I <sub>OUT</sub> = 1.6mA				0.4	V
$\overline{\text{INVALID}}$ Output Voltage High	I <sub>OUT</sub> = -1.0mA		V <sub>CC</sub> - 0.6			V
Receiver Threshold to Transmitters Enabled (t <sub>WU</sub> )	Figure 5			250		$\mu$ s
Receiver Positive or Negative Threshold to $\overline{\text{INVALID}}$ High (t <sub>INVH</sub> )	Figure 5			1		$\mu$ s
Receiver Positive or Negative Threshold to $\overline{\text{INVALID}}$ Low (t <sub>INVL</sub> )	Figure 5			30		$\mu$ s

# 消費電流1 $\mu$ A、真の+3V~+5.5V RS-232 AutoShutdown付トランシーバ

MAX3221/MAX3223/MAX3243

## ELECTRICAL CHARACTERISTICS (continued)

( $V_{CC} = +3.0V$  to  $+5.5V$ ,  $C1-C4 = 0.1\mu F$  (Note 2),  $T_A = T_{MIN}$  to  $T_{MAX}$ , unless otherwise noted. Typical values are at  $T_A = +25^\circ C$ .)

PARAMETER	CONDITIONS		MIN	TYP	MAX	UNITS
<b>RECEIVER INPUTS</b>						
Input Voltage Range			-25		25	V
Input Threshold Low	$T_A = +25^\circ C$	$V_{CC} = 3.3V$	0.6	1.2		V
		$V_{CC} = 5.0V$	0.8	1.5		
Input Threshold High	$T_A = +25^\circ C$	$V_{CC} = 3.3V$		1.5	2.4	V
		$V_{CC} = 5.0V$		1.8	2.4	
Input Hysteresis				0.3		V
Input Resistance	$T_A = +25^\circ C$		3	5	7	k $\Omega$
<b>TRANSMITTER OUTPUTS</b>						
Output Voltage Swing	All transmitter outputs loaded with 3k $\Omega$ to ground		$\pm 5.0$	$\pm 5.4$		V
Output Resistance	$V_{CC} = V_+ = V_- = 0V$ , transmitter output = $\pm 2V$		300	10M		$\Omega$
Output Short-Circuit Current				$\pm 35$	$\pm 60$	mA
Output Leakage Current	$V_{OUT} = \pm 12V$ , $V_{CC} = 0V$ or $3.0V$ to $5.5V$ , transmitters disabled				$\pm 25$	$\mu A$
<b>MOUSE DRIVEABILITY (MAX3243)</b>						
Transmitter Output Voltage	$T1IN = T2IN = GND$ , $T3IN = V_{CC}$ , $T3OUT$ loaded with 3k $\Omega$ to GND, $T1OUT$ and $T2OUT$ loaded with 2.5mA each		$\pm 5$			V
<b>TIMING CHARACTERISTICS</b>						
Maximum Data Rate	$R_L = 3k\Omega$ , $C_L = 1000pF$ , one transmitter switching		120	235		kbps
Receiver Propagation Delay	Receiver input to receiver output, $C_L = 150pF$	$t_{PHL}$		0.3		$\mu s$
		$t_{PLH}$		0.3		
Receiver Output Enable Time	Normal operation			200		ns
Receiver Output Disable Time	Normal operation			200		ns
Transmitter Skew	$  t_{PHL} - t_{PLH}  $	MAX3221/MAX3223		200		ns
		MAX3243		200	1000	
Receiver Skew	$  t_{PHL} - t_{PLH}  $	MAX3221/MAX3223		100		ns
		MAX3243		100	500	
Transition-Region Slew Rate	$V_{CC} = 3.3V$ , $R_L = 3k\Omega$ to $7k\Omega$ , $T_A = +25^\circ C$ , measured from +3V to -3V or -3V to +3V	$C_L = 200pF$ to $2500pF$	4	8.0	30	V/ $\mu s$
		$C_L = 200pF$ to $1000pF$	6		30	

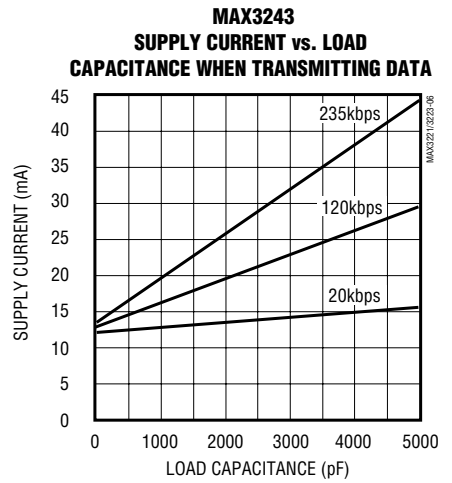
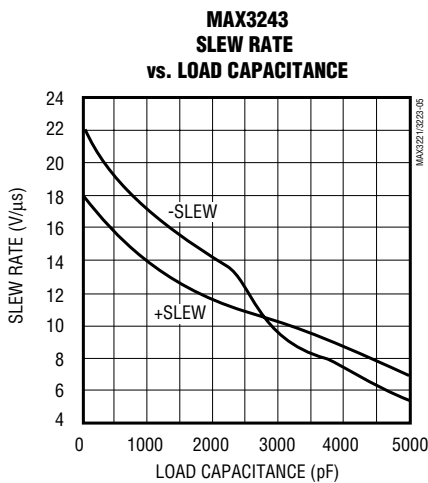
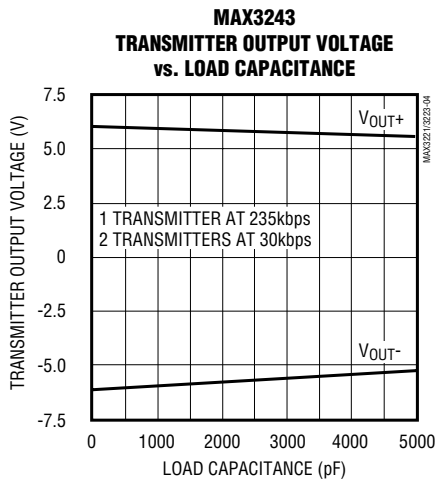
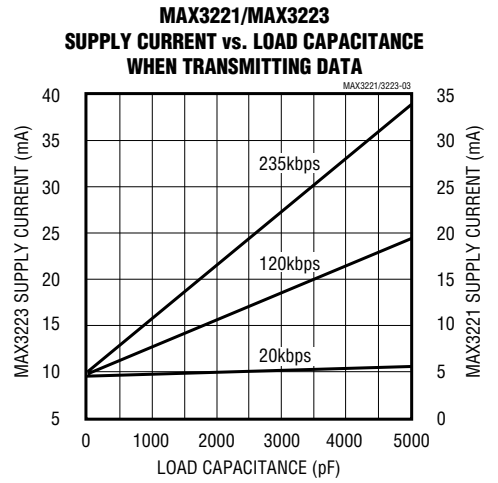
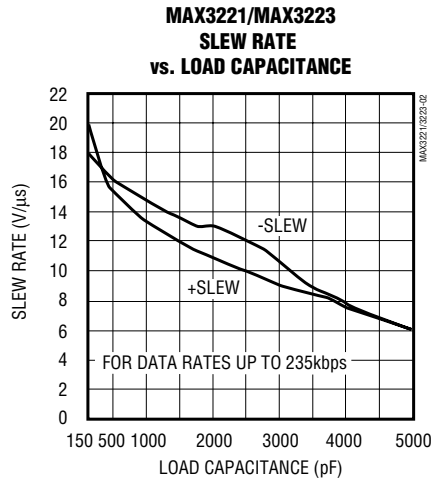
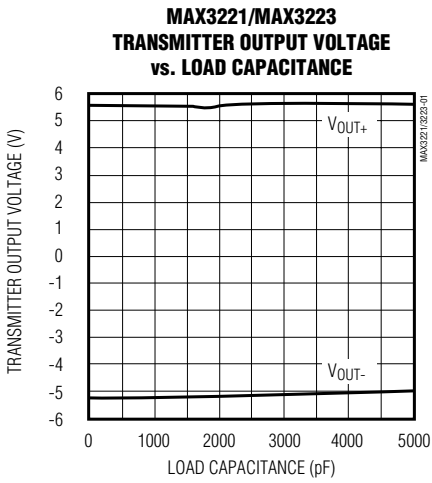
**Note 2:**  $C1-C4 = 0.1\mu F$ , tested at  $3.3V \pm 10\%$ .  $C1 = 0.047\mu F$ ,  $C2-C4 = 0.33\mu F$ , tested at  $5.0V \pm 10\%$ .

# 消費電流1 $\mu$ A、真の+3V~+5.5V RS-232 AutoShutdown付トランシーバ

MAX3221/MAX3223/MAX3243

## 標準動作特性

( $V_{CC} = 3.3V$ , 235kbps data rate, 0.1 $\mu$ F capacitors, all transmitters loaded with 3k $\Omega$ ,  $T_A = +25^\circ C$ , unless otherwise noted.)



# 消費電流1 $\mu$ A、真の+3V~+5.5V RS-232 AutoShutdown付トランシーバ

MAX3221/MAX3223/MAX3243

## 端子説明

端子			名称	機能
MAX3221	MAX3223	MAX3243		
1	1	—	$\overline{\text{EN}}$	レシーバイネーブル制御。通常動作ではローにしてください。ハイにすることにより、レシーバ出力を強制的にハイインピーダンス状態にします。
5	5	1	C2+	反転チャージポンプコンデンサの正端子
6	6	2	C2-	反転チャージポンプコンデンサの負端子
7	7	3	V-	チャージポンプによって発生した-5.5V電圧
8	9, 16	4-8	R_IN	RS-232レシーバ入力
13	8, 17	9, 10, 11	T_OUT	RS-232トランスミッタ出力
11	12, 13	12, 13, 14	T_IN	TTL/CMOSトランスミッタ入力
9	10, 15	15-19	R_OUT	TTL/CMOSレシーバ出力
—	—	20	R2OUTB	非反転レシーバ出力(シャットダウン時にもアクティブ)
10	11	21	$\overline{\text{INVALID}}$	有効信号検出の出力。レシーバ入力ロジック「1」に有効なRS-232レベルが存在するかどうかを示します。
16	20	22	$\overline{\text{FORCEOFF}}$	トランスミッタ及び内部電源をシャットダウンしたいときはローにしてください。これは全ての自動回路及びFORCEONをオーバライドします(表1)。
12	14	23	FORCEON	自動回路をオーバライドしてトランスミッタをオンに維持したいときはハイにしてください(FORCEOFFはハイでなければなりません)(表1)。
4	4	24	C1-	電圧ダブル用チャージポンプコンデンサの負端子
14	18	25	GND	グラウンド
15	19	26	VCC	+3.0V~+5.5V電源電圧
3	3	27	V+	チャージポンプによって発生した+5.5V電圧
2	2	28	C1+	電圧ダブル用チャージポンプコンデンサの正端子

## 詳細

### デュアルチャージポンプ電圧コンバータ

MAX3221/MAX3223/MAX3243の内部電源は安定化されたデュアル・チャージポンプで構成され、+3.0V~+5.5Vの全入力電圧(V<sub>CC</sub>)範囲において、+5.5V(倍圧チャージポンプ)及び-5.5V(反転チャージポンプ)の出力電圧を供給します。チャージポンプは断続モードで動作し、すなわち出力電圧が5.5V以下の場合に動作し、出力電圧が5.5Vを超えると停止します。各チャージポンプは、V+及びV-電源を生成するためにフライングコンデンサ(C1、C2)と蓄積コンデンサ(C3、C4)を必要とします。

### RS-232トランスミッタ

これらのトランスミッタは、CMOSロジックレベルを5.0VのEIA/TIA-232レベルに変換する反転レベルトランスレータです。このトランスミッタは、負荷条件3k $\Omega$ /1000pFにおいて120kbpsのデータレートが保証され、LapLink™等のPC間通信ソフトウェアとコンパチブルです。MAX3221/MAX3223/MAX3243は235kbps(typ)のデータレートで動作可能です。複数のトランスミッタを並列接続し、複数のレシーバやマウス(MAX3243)を駆動することもできます。図1に完全なシステム接続図を示します。

$\overline{\text{FORCEOFF}}$ がグラウンドになっているか、あるいはオートシャットダウン回路が全レシーバ入力力で無効な電圧レベルを検出している場合、トランスミッタはディセーブルされ、出力は強制的にハイインピーダンス状態になります。

LapLinkはTraveling Softwareの商標です。

# 消費電流1 $\mu$ A、真の+3V~+5.5V RS-232 AutoShutdown付トランシーバ

MAX3221/MAX3223/MAX3243

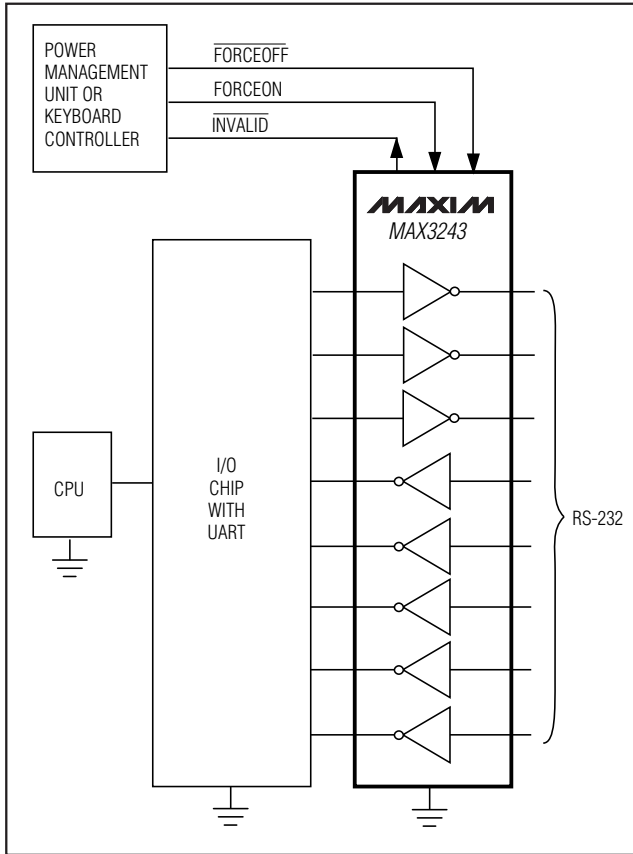


図1. PMU(パワー・マネージメント・ユニット)に制御されたインタフェース

## RS-232レシーバ

MAX3221/MAX3223/MAX3243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。どのレシーバも反転トリステート出力を1つ備えています。シャットダウン時(FORCEOFF = ロー)又はオートシャットダウン時にはMAX3221/MAX3223のレシーバはアクティブです(表1)。 $\overline{EN}$ をハイにするとレシーバはハイインピーダンス状態になります。MAX3243のレシーバは素子がシャットダウンされるとハイインピーダンス状態になります。

MAX3243は常にアクティブなコンプリメンタリ出力(R2OUTB)を持っています。R2OUTBは他のレシーバがハイインピーダンスのときにレシーバの動作を監視する予備出力です。このため、レシーバ出力に接続されているその他のデバイスに順方向バイアスがかかることなくリングインジケータを監視することができます。これは、シャットダウン時に周辺機器に合わせて $V_{CC}$ を0Vに設定するようなシステム(例えばUART)に最適です(図2)。

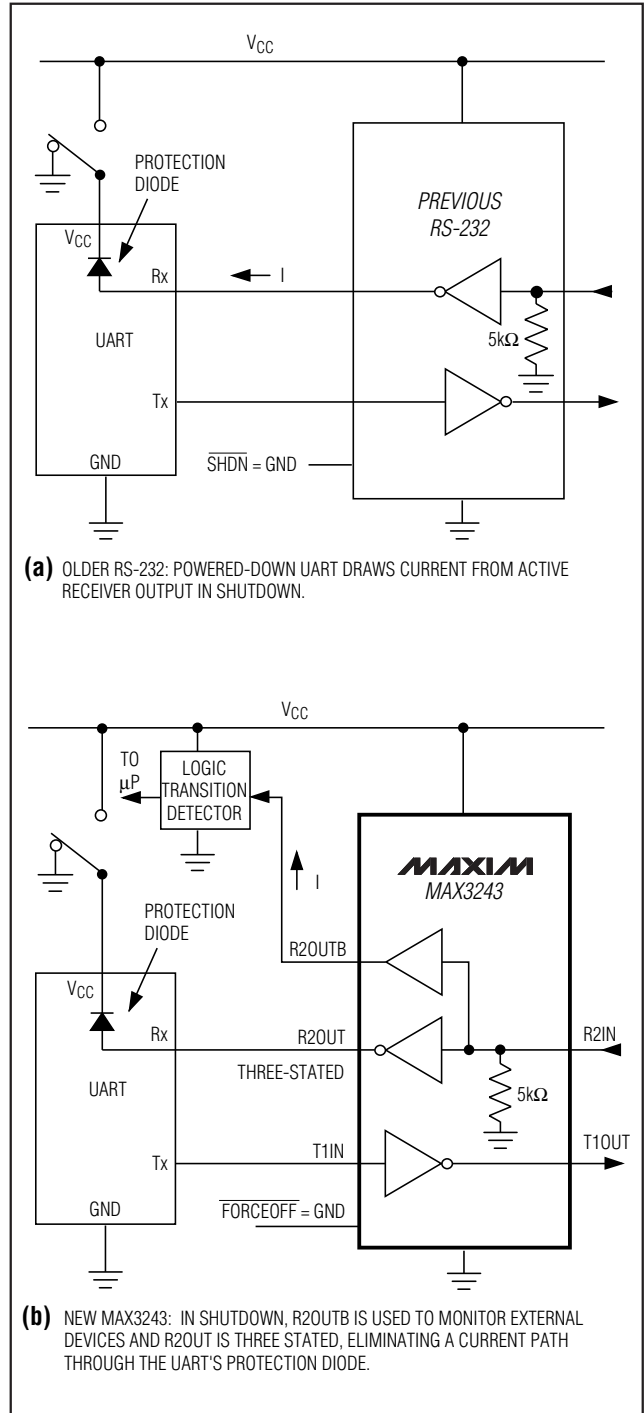


図2. MAX3243はUART及びインタフェースのシャットダウン時にRS-232アクティビティを検出

# 消費電流1 $\mu$ A、真の+3V~+5.5V RS-232 AutoShutdown付トランシーバ

MAX3221/MAX3223/MAX3243

表1a. MAX3221/MAX3223のFORCEOFF  
及びイネーブル制御真理値表

FORCEOFF	EN	T_OUT	R_OUT
0	0	High-Z	Active
0	1	High-Z	High-Z
1	0	Active*	Active
1	1	Active*	High-Z

表1b. MAX3243のFORCEOFF  
制御真理値表

FORCEOFF	T_OUT	R_OUT	R2OUTB
0	High-Z	High-Z	Active
1	Active*	Active*	Active

\*注記：素子がオートシャットダウンモード(FORCEOFF = V<sub>CC</sub>, FORCEON = GND)に入っているとき、どのレシーバ入力にも有効なRS-232レベルが存在しない場合はシャットダウンします。

## オートシャットダウン

マキシム社の新しいオートシャットダウン機能は、FORCEONがロー、FORCEOFFがハイのときに起動され、僅か1 $\mu$ Aの消費電流を実現します。30 $\mu$ sの間、MAX3221/MAX3223/MAX3243がどのレシーバ入力でも有効な信号を検出しなければ、内部電源とドライバがシャットダウンし、消費電流が1 $\mu$ Aまで低減します。これはRS-232ケーブルが切断されたとき、または周辺のトランスミッタがオフになったときに起こります。任意のRS-232レシーバ入力が有効なレベルになると、システムは再びオンになります。これにより、既存のBIOSやオペレーティングシステムを変更することなく、システムは電力を節約できます。オートシャットダウン機能を使用している場合、INVALID出力はデバイスのオンのときハイになり、デバイスのシャットダウン時にはローになります。INVALIDはレシーバ入力の状態を示すため、どのモードでも使用できます(図3)。

MAX3221/MAX3223/MAX3243の動作モードを表2と図3cに示します。FORCEONとFORCEOFFは自動回路をオーバーライドしてトランシーバを強制的に通常動作状態又はローパワースタンバイ状態にします。いずれの制御信号も発生していない場合は、ICはレシーバ入力レベルに基づいて自動的に状態を選択します。有効及び無効RS-232レシーバの有効レベルと無効レベルを図3a、図3b及び図5aに示します。

オートシャットダウンを用いた場合、マウスや相手システムはウェイクアップする時間が必要になることがあります。図4にはトランスミッタを強制的に100msの間オンにする回路を示します。これは、相手システムが

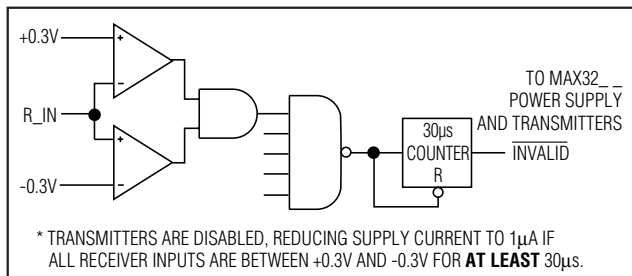


図3a. オートシャットダウンにより、MAX32\_ \_が消費電流1 $\mu$ Aのモードに入るところ

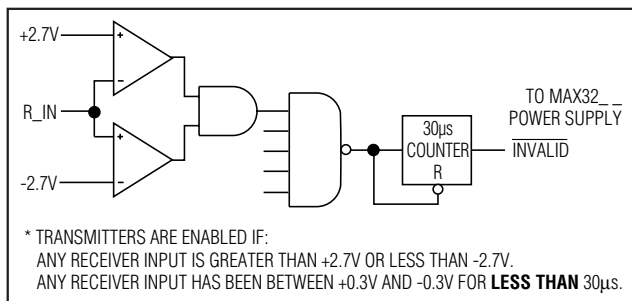


図3b. オートシャットダウンにより、MAX32\_ \_がトランスミッタをイネーブルするところ

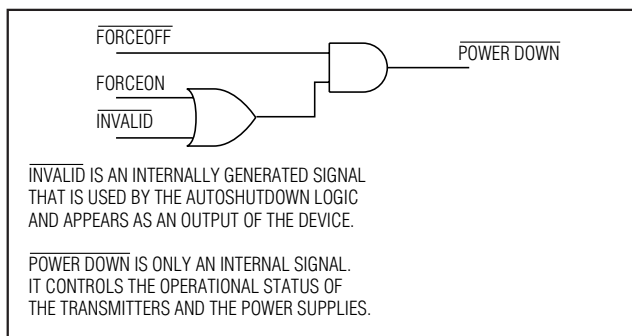


図3c. オートシャットダウンのロジック

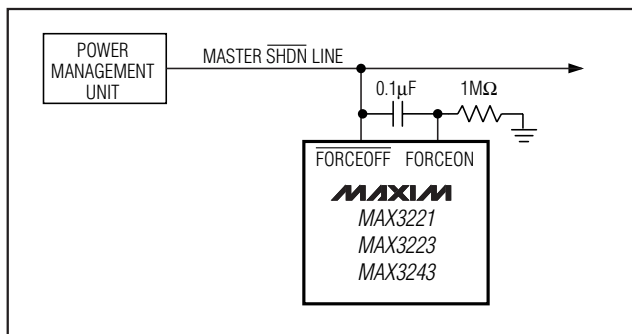


図4. マウス又は相手システムをウェイクアップするためのイニシャルターンオン付オートシャットダウン

MAX3221/MAX3223/MAX3243システムがウェイクアップしているのを検出するのに十分な時間です。相手システムがその時間内に有効なRS-232信号を出力すれば、両方のシステムのRS-232ポートはイネーブル状態に留まります。

# 消費電流1 $\mu$ A、真の+3V~+5.5V RS-232 AutoShutdown付トランシーバ

MAX3221/MAX3223/MAX3243

表2. オートシャットダウンのロジック

RS-232 SIGNAL PRESENT AT RECEIVER INPUT	$\overline{\text{FORCEOFF}}$ INPUT	FORCEON INPUT	$\overline{\text{INVALID}}$ OUTPUT	TRANSCEIVER STATUS
Yes	H	X	H	Normal Operation
No	H	H	L	Normal Operation (Forced On)
No	H	L	L	Shutdown (AutoShutdown)
Yes	L	X	H	Shutdown (Forced Off)
No	L	X	L	Shutdown (Forced Off)

シャットダウン中、デバイスのチャージポンプはオフになり、V+はV<sub>CC</sub>に、V-はグラウンドに落ち着きます。また、トランスミッタ出力はディセーブルされます(ハイインピーダンス)。シャットダウンを解除するのに要する時間は通常100 $\mu$ sです(図5b)。

## ソフトウェア制御のシャットダウン

直接ソフトウェアで制御したい場合は、 $\overline{\text{INVALID}}$ を用いてDTR又はリングインジケータ信号を生成することができます。オートシャットダウンをバイパスするには $\overline{\text{FORCEOFF}}$ とFORCEONを一緒に接続し、このラインがSHDN入力のように動作するようにしてください。

## アプリケーション情報

### コンデンサの選択

C1~C4に使用するコンデンサの種類は、回路の動作にはそれほど影響がなく、有極性あるいは無極性コンデンサのどちらでも使用可能です。チャージポンプは、3.3V動作時には0.1 $\mu$ Fのコンデンサを必要とします。その他の電源電圧で必要なコンデンサ容量については表3を参照してください。表3に示されている容量よりも小さな容量のものは使用しないでください。コンデンサ容量が増加する(例えば2倍になる)とトランスミッタ出力のリプルが減少し、消費電力が僅かに低減されます。C1の容量を変更しないで、C2、C3及びC4の容量を大きくすることはできます。しかし、適切な容量比(C1対他のコンデンサ)を維持するために、C1の容量を大きくするときは必ずC2、C3、C4の容量も大きくしてください。

推奨の最小容量値のコンデンサを使用する場合には、容量が温度変化によって過度に低減しないようにしてください。もし低減する可能性がある場合には、公称容量値がより大きなコンデンサを使用します。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+及びV-上のリプル電圧に影響を与えます。

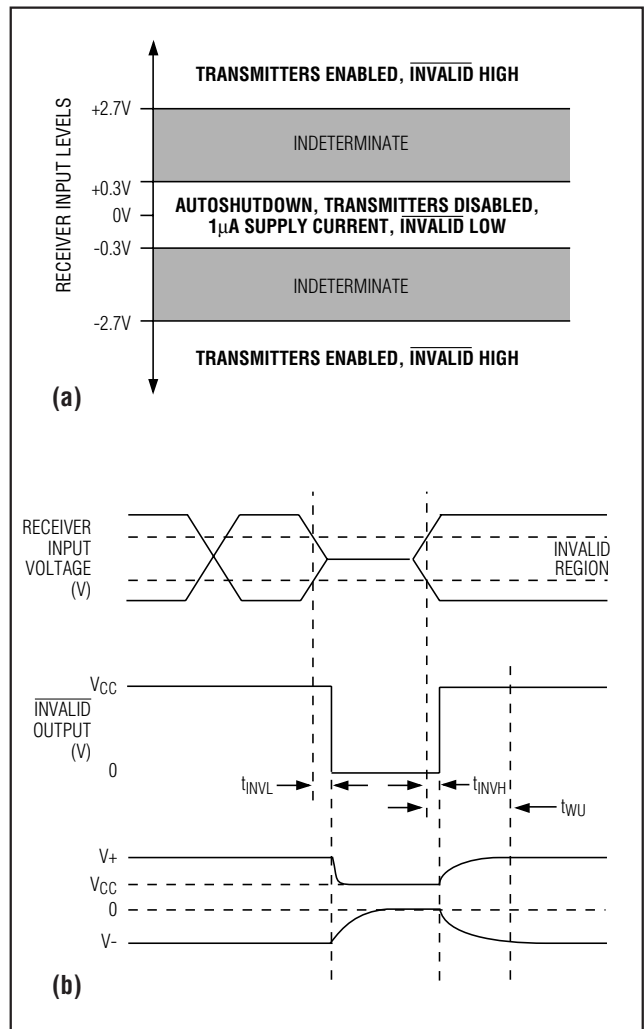


図5. オートシャットダウンのトリップレベル



# 消費電流1 $\mu$ A、真の+3V~+5.5V RS-232 AutoShutdown付トランシーバ

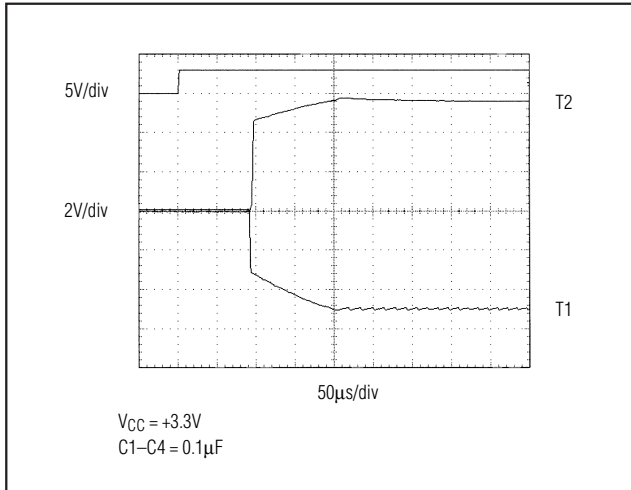


図6. シャットダウン解除時及びパワーアップ時のトランスミッタ出力

## 電源デカップリング

殆どの場合には0.1 $\mu$ Fのバイパスコンデンサで十分です。電源ノイズに敏感なアプリケーションの場合は、チャージポンプコンデンサC1と同容量のコンデンサで、 $V_{CC}$ をグランドにデカップリングしてください。バイパスコンデンサはできるだけICの近くに取り付けてください。

## シャットダウン解除時のトランスミッタ出力

図6にはシャットダウン解除時のトランスミッタ出力の変化を2つ示します。2つのトランスミッタ出力はアクティブになると、2個の出力は互いに逆のRS-232レベルとなるように設定されています。各トランスミッタは3k $\Omega$ と2500pFが並列接続の負荷条件となっています。トランスミッタ出力は、シャットダウン解除時にはリングングや望ましくない変動を示しません。トランスミッタはV-の電圧が約3Vを超えるまでイネーブルされませんので、注意してください。図7aにMAX3243のトランスミッタ出力電圧対トランスミッタ当たりの負荷電流を示します。図7bはマウスドライバの試験回路です。

## マウス駆動能力(MAX3243)

MAX3243は低電圧の電源で動作していても、シリアルマウスを駆動できるように特別設計されています。MAX3243はトップ3社(Logitech(5機種) Mouse Systems及びMicrosoft)を含む6社の主要なマウス(10機種)で試験されています。MAX3243はこれらのシリアルマウスを全て駆動することができ、それぞれの

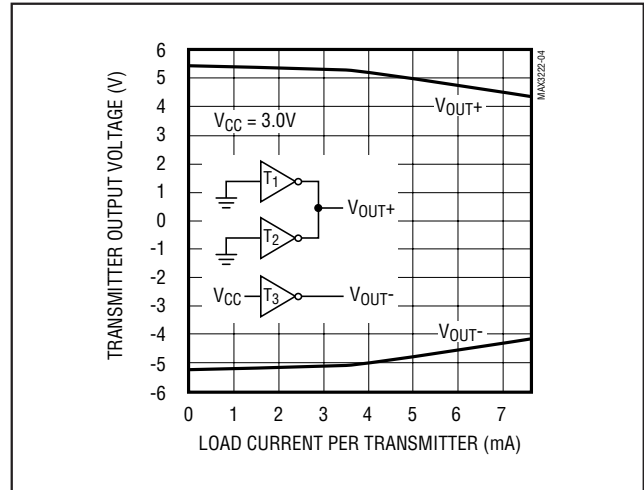


図7a. MAX3243のトランスミッタ出力電圧対トランスミッタ当たりの負荷電流

電流及び電圧の必要条件を満たしています。図7aは負荷電流を増加した場合のトランスミッタ出力電圧を示します。MAX3243はスイッチングレギュレータを採用することで最悪の負荷条件でもトランスミッタは $\pm 5$ V以上を供給することができます。オートシャットダウン機能はマウスとは動作しないため、FORCEOFFとFORCEONは $V_{CC}$ に接続してください。

## 高速データレート

MAX3221/MAX3223/MAX3243は高速データレートにおいても、RS-232トランスミッタの最低出力電圧 $\pm 5.0$ Vを維持します。図8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9には120kbpsでのループバック試験の結果を、図10には同じ試験を240kbpsで行った場合の結果を示します。図9では、1000pFに並列なRS-232負荷に対して、同時に全トランスミッタ(3個)が120kbpsで駆動されています。図10では、3個のトランスミッタ全てがRS-232レシーバと並列に1000pFで負荷されていますが、1個のトランスミッタは235kbpsで駆動されています。

## 3V及び5Vロジックとの相互接続

MAX3221/MAX3223/MAX3243はACT、HCT CMOS等を含む様々な5Vロジックファミリと直接インタフェースできます。相互接続の詳細な組み合わせについては表4を参照してください。

# 消費電流1 $\mu$ A、真の+3V~+5.5V RS-232 AutoShutdown付トランシーバ

MAX3221/MAX3223/MAX3243

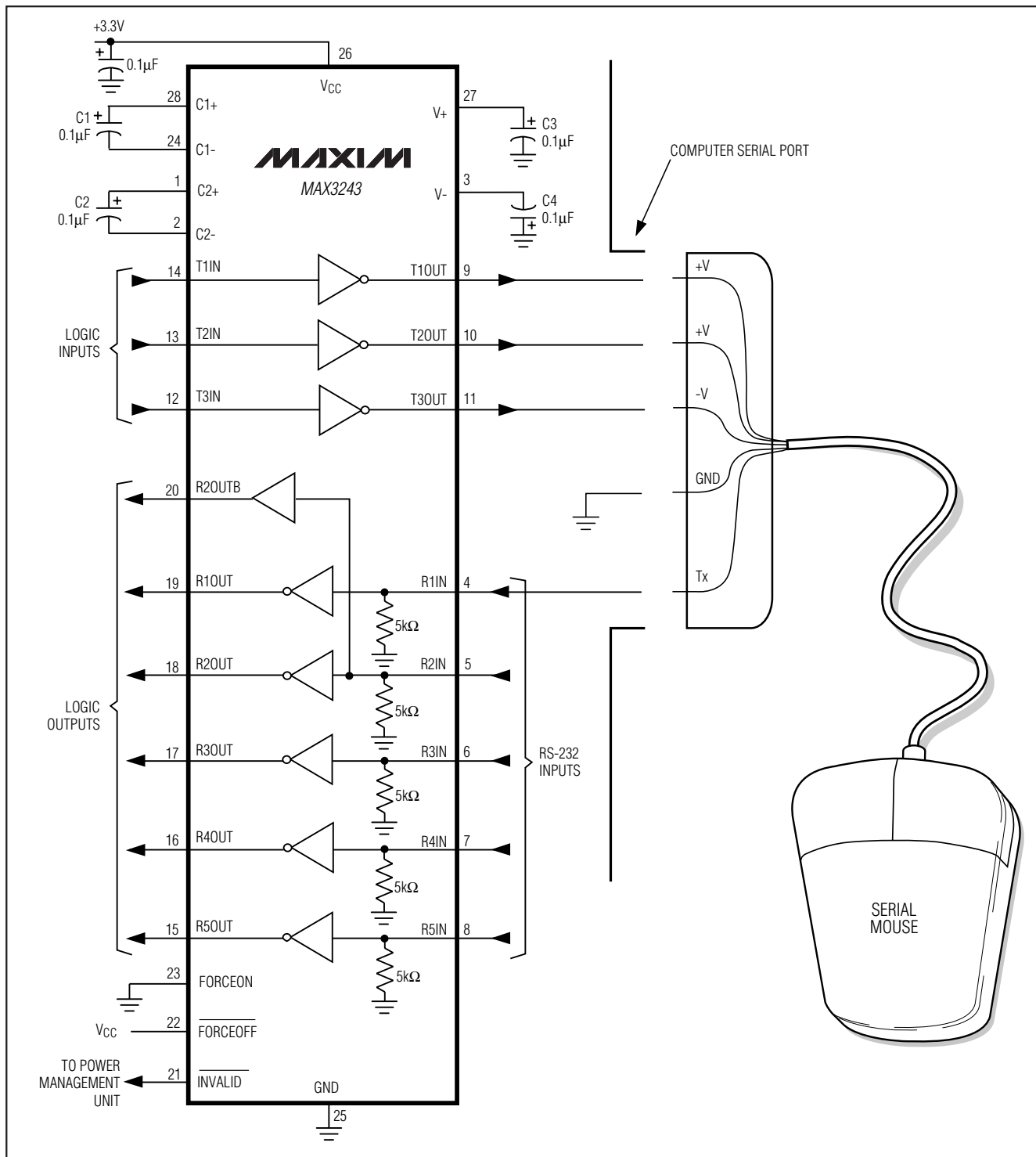


図7b. マウスドライバ試験回路

# 消費電流1 $\mu$ A、真の+3V~+5.5V RS-232 AutoShutdown付トランシーバ

MAX3221/MAX3223/MAX3243

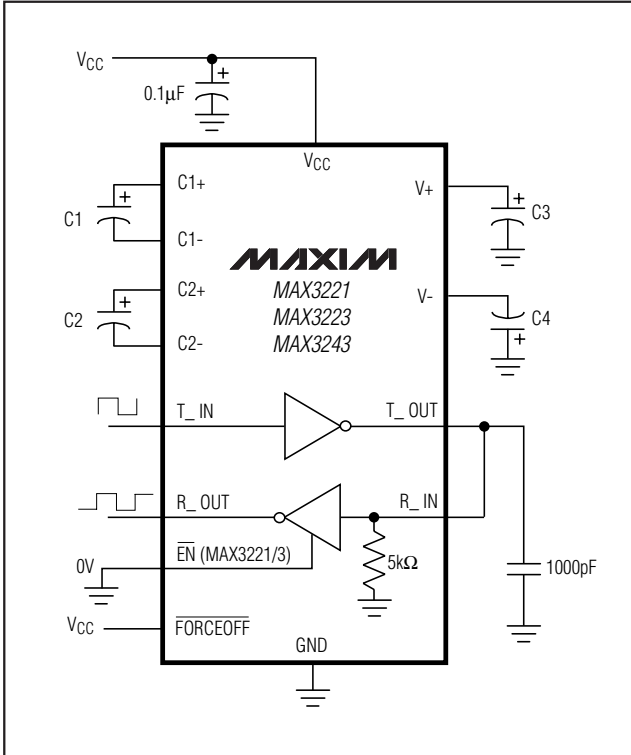


図8. ループバック試験回路

表3. 必要なコンデンサ容量

V <sub>CC</sub> (V)	C1 (μF)	C2, C3, C4 (μF)
3.0 to 3.6	0.1	0.1
4.5 to 5.5	0.047	0.33
3.0 to 5.5	0.1	0.47

表4. 様々な電源電圧でのロジックファミリのコンパチビリティ

SYSTEM POWER-SUPPLY VOLTAGE (V)	V <sub>CC</sub> SUPPLY VOLTAGE (V)	COMPATIBILITY
3.3	3.3	Compatible with all CMOS families.
5	5	Compatible with all TTL and CMOS-logic families.
5	3.3	Compatible with ACT and HCT CMOS, and with TTL. Incompatible with AC, HC, or CD4000 CMOS.

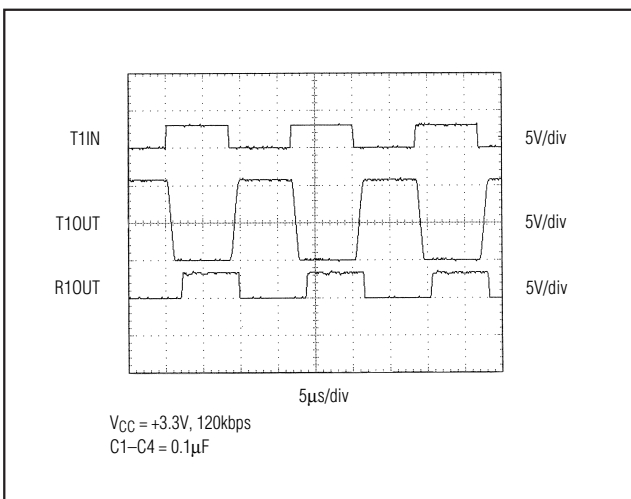


図9. ループバック試験結果(120kbps)

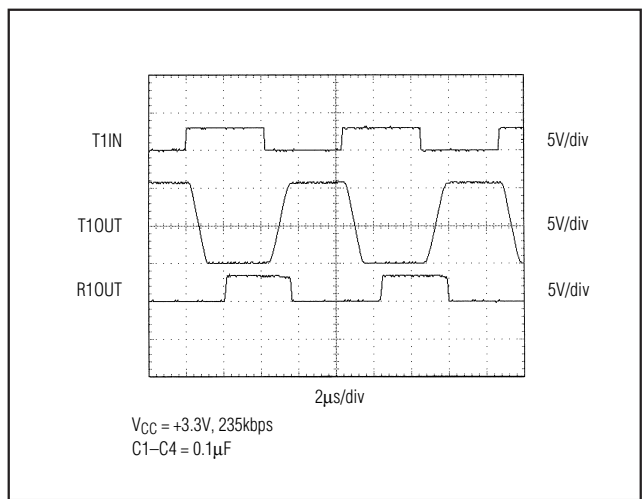
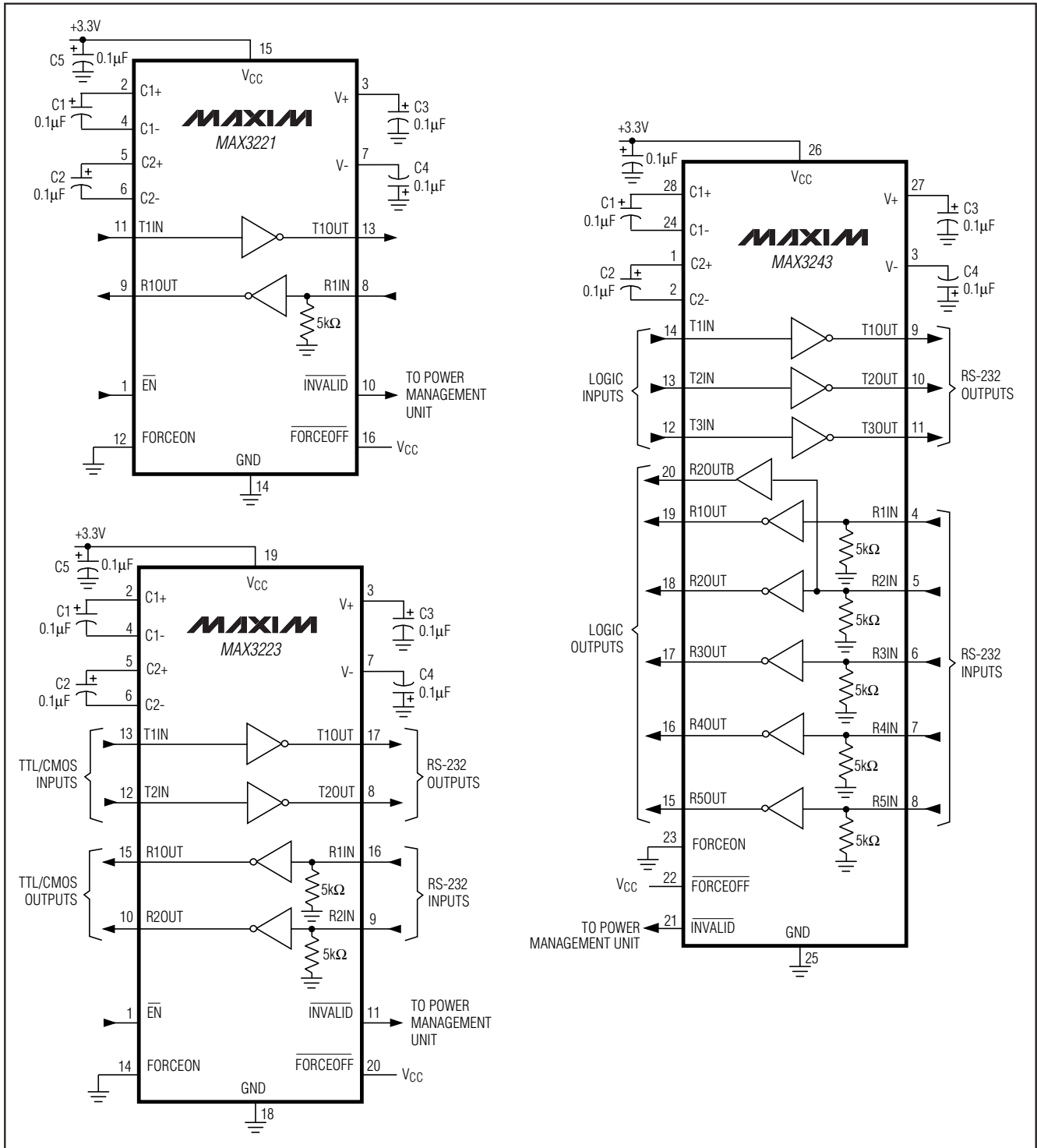


図10. ループバック試験結果(235kbps)

# 消費電流1 $\mu$ A、真の+3V~+5.5V RS-232 AutoShutdown付トランシーバ

## 標準動作回路

MAX3221/MAX3223/MAX3243



# 消費電流1 $\mu$ A、真の+3V~+5.5V RS-232 AutoShutdown付トランシーバ

## 3V駆動のEIA/TIA-232及びEIA/TIA-562トランシーバ

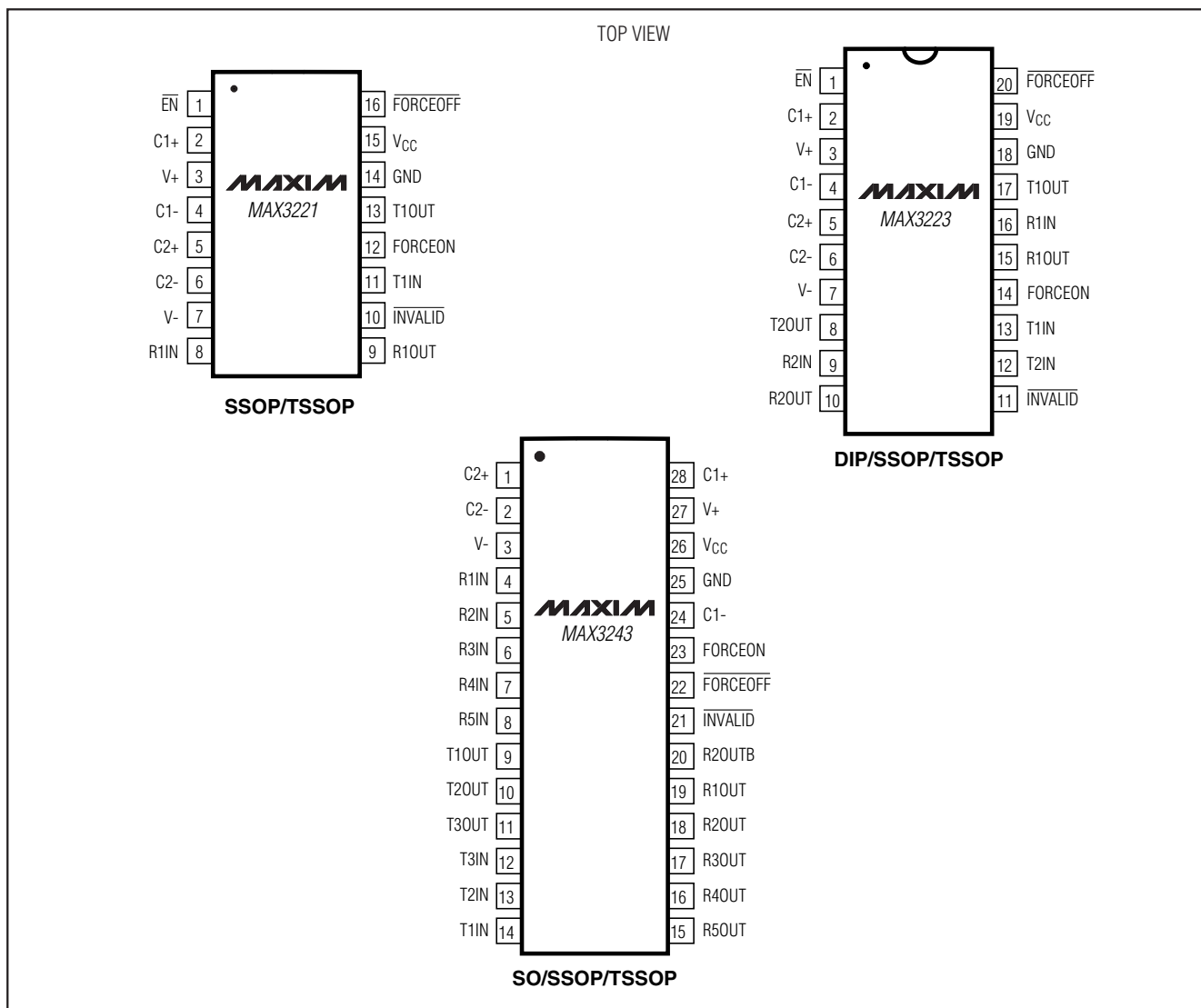
PART	POWER-SUPPLY VOLTAGE (V)	No. OF TRANSMITTERS/RECEIVERS	No. OF RECEIVERS ACTIVE IN SHUTDOWN	GUARANTEED DATA RATE (kbps)	EIA/TIA-232 OR 562	FEATURES
MAX212	3.0 to 3.6	3/5	5	120	232	Drives mice
MAX218	1.8 to 4.25	2/2	2	120	232	Operates directly from batteries without a voltage regulator
MAX562	2.7 to 5.25	3/5	5	230	562	230kbps guaranteed data rate
MAX563	3.0 to 3.6	2/2	2	120	562	0.1 $\mu$ F capacitors
MAX3212	2.7 to 3.6	3/5	5	235	232	AutoShutdown, complementary receiver, drives mice, transient detection
MAX3221	3.0 to 5.5	1/1	1	120	232	0.1 $\mu$ F capacitors, 16-pin SSOP
MAX3222	3.0 to 5.5	2/2	2	120	232	0.1 $\mu$ F capacitors, MAX242 pinout
MAX3223	3.0 to 5.5	2/2	2	120	232	0.1 $\mu$ F capacitors, AutoShutdown
MAX3232	3.0 to 5.5	2/2	N/A	120	232	0.1 $\mu$ F capacitors, MAX232 pinout
MAX3241	3.0 to 5.5	3/5	5	120	232	0.1 $\mu$ F capacitors, 2 complementary receivers, drives mice
MAX3243	3.0 to 5.5	3/5	1	120	232	0.1 $\mu$ F capacitors, AutoShutdown complementary receiver, drives mice

MAX3221/MAX3223/MAX3243

# 消費電流1 $\mu$ A、真の+3V~+5.5V RS-232 AutoShutdown付トランシーバ

MAX3221/MAX3223/MAX3243

## ピン配置



## チップ情報

MAX3221 TRANSISTOR COUNT: 269

MAX3223 TRANSISTOR COUNT: 339

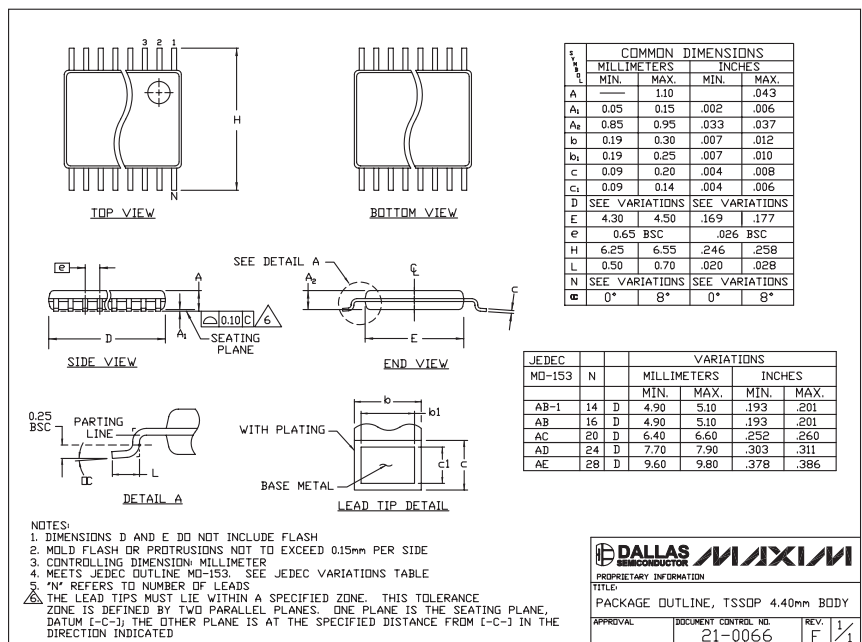
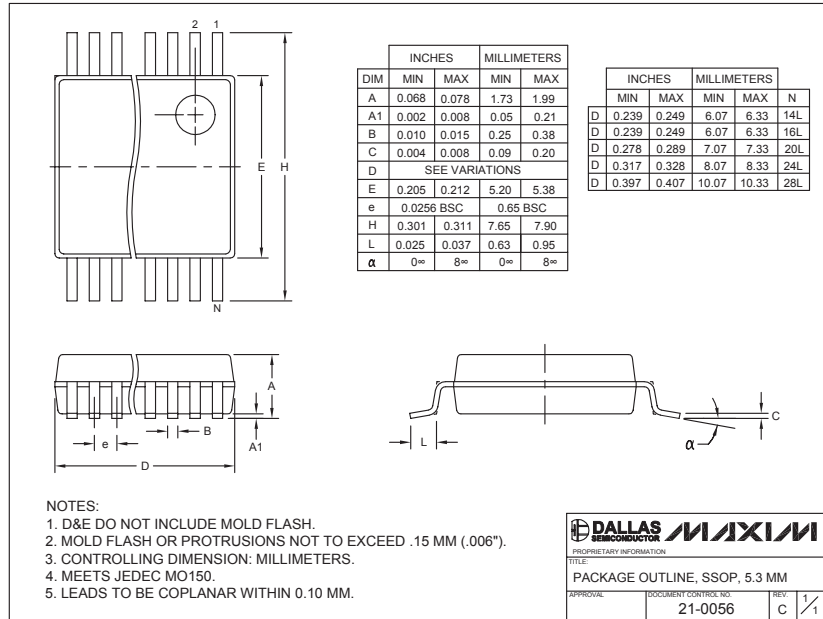
MAX3243 TRANSISTOR COUNT: 476

# 消費電流1 $\mu$ A、真の+3V~+5.5V RS-232 AutoShutdown付トランシーバ

## 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。)

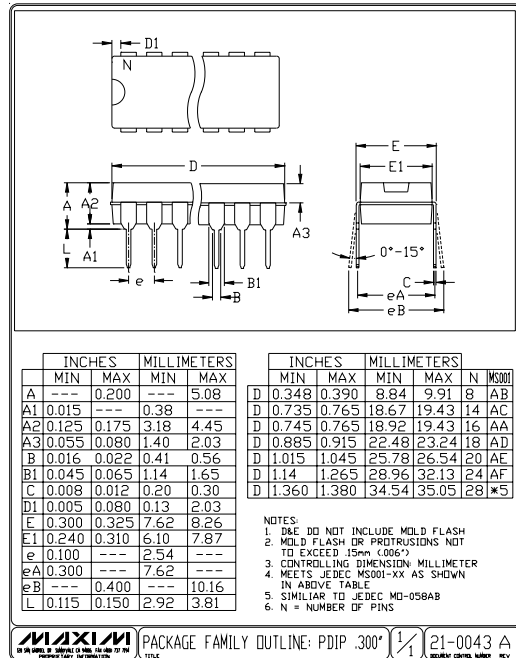
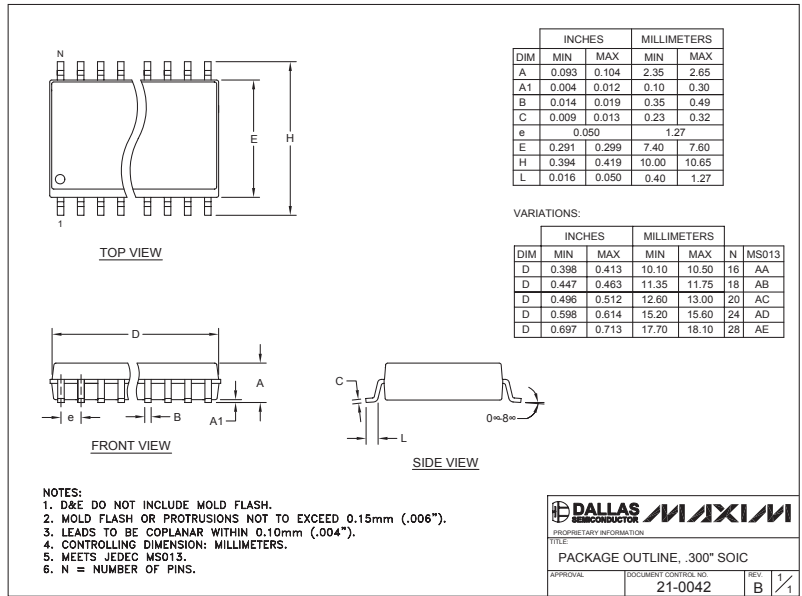
MAX3221/MAX3223/MAX3243



# 消費電流1 $\mu$ A、真の+3V~+5.5V RS-232 AutoShutdown付トランシーバ

## 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。)



## 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。マキシムは随時予告なく回路及び仕様を変更する権利を留保します。

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