

概要

MAX212は、+3V駆動のEIA/TIA-232EおよびV.28/V.24通信インタフェース用に適したRS-232トランシーバで、ドライバを3チャンネル、レシーバを5チャンネル内蔵し、電力消費を最低限に抑えます。3.0V~3.6Vの電源電圧で動作し、真のRS-232及びEIA/TIA-562の電圧レベルを維持します。

シャットダウンモード時には電力消費は1 μ A(typ)まで低減され、ポータブルシステムでのバッテリー寿命を拡大します。またシャットダウン時でも、全てのレシーバはロジックコントロールによってアクティブまたはディセーブルにできます。このイネーブル機能により、CMOSのMAX212を低電力シャットダウンにしながら、同時に入力されるRS-232信号の動作を監視できます。

120kビット/秒の高速データ転送レートを保証しているため、パーソナルコンピュータでの標準的な通信ソフトをサポートできます。

全てのレシーバ出力はトライステート機能を備えており、これにより複数の異なるインタフェース規格のレシーバをUART上でワイアードORすることが可能です。

MAX212は、SOPまたはSSOPで提供されます。SSOPパッケージは、SOPに比べてボード面積を半分に低減できます。

アプリケーション

コンピュータ
ラップトップ/パームトップ/サブノートブック
プリンタ
周辺機器
計測器

型番

PART	TEMP. RANGE	PIN-PACKAGE
MAX212CWG	0°C to +70°C	24 Wide SO
MAX212CAG	0°C to +70°C	24 SSOP
MAX212C/D	0°C to +70°C	Dice*
MAX212EWG	-40°C to +85°C	24 Wide SO
MAX212EAG	-40°C to +85°C	24 SSOP

* Dice are tested at $T_A = +25^\circ\text{C}$ only.

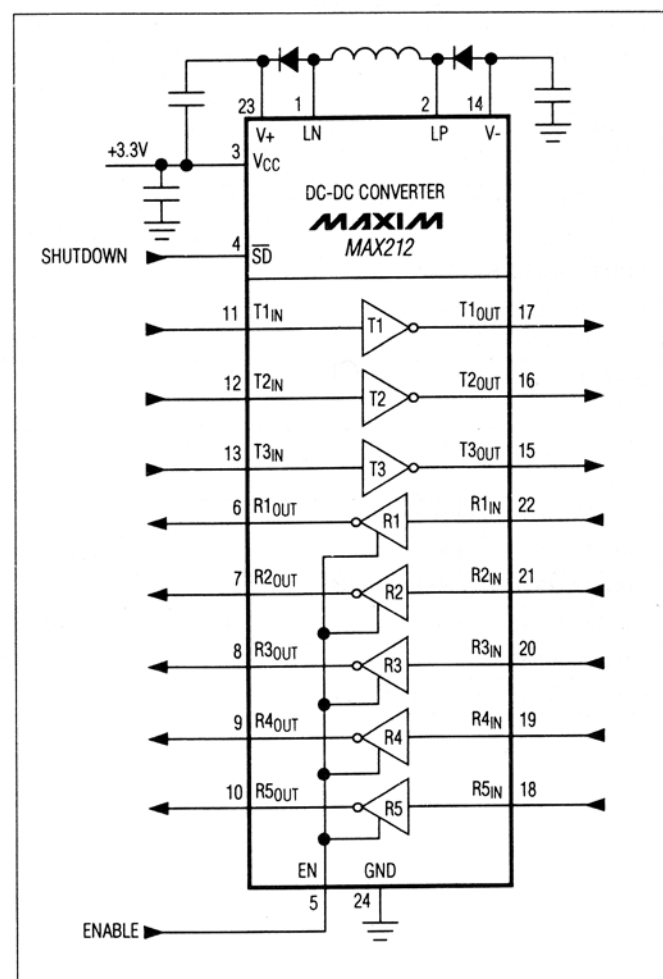
EV KIT	TEMP. RANGE	BOARD TYPE
MAX212EVKIT-SSOP	0°C to +70°C	Surface Mount

特長

バイポーラより優れた特長：

- ◆電源電圧：+3.0V~+3.6Vの単一電源
- ◆24ピンSSOPまたはワイドSOPパッケージ
- ◆EIA/TIA-232E & EIA/TIA-562規格適合
- ◆消費電流：3mA max(無負荷)
- ◆1 μ Aの低電力シャットダウンモード
- ◆ローパワーシャットダウン時でも全レシーバがアクティブ
- ◆3.0Vでマウスとコンパチブル
- ◆低価格、表面実装外付部品
- ◆120kbpsデータレート保証：LapLink™コンパチブル
- ◆トライステートレシーバ出力
- ◆評価用キット有り
- ◆フロースルーピン配置

標準動作回路



+3V駆動、低電力 RS-232トランシーバ

MAX212

ABSOLUTE MAXIMUM RATINGS

Supply Voltages

V _{CC}	-0.3V to +4.6V
V ₊	(V _{CC} - 0.3V) to +7.4V
V ₋	-7.4V to +2.0V
LN.....	-0.3V to (V ₊ + 1.0V)
LP.....	(V ₋ - 1.0V) to (V ₊ + 0.3V)

Input Voltages

T _{IN} , $\overline{\text{SD}}$, EN.....	-0.3V to (V ₊ + 0.3V)
R _{IN}	±25V

Output Voltages

T _{OUT}	±15V
R _{OUT}	-0.3V to (V ₊ + 0.3V)
Short-Circuit Duration, T _{OUT}	Continuous
Continuous Power Dissipation (T _A = +70°C)	
Wide SO (derate 11.76mW/°C above +70°C).....	941mW
SSOP (derate 8.00mW/°C above +70°C).....	640mW
Lead Temperature (soldering, 10sec).....	+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} = 3.0V to 3.6V, T_A = T_{MIN} to T_{MAX}, unless otherwise noted.)

PARAMETER	CONDITIONS	MIN	TYP	MAX	UNITS
DC CHARACTERISTICS					
Operating Voltage Range	Meets or exceeds EIA/TIA-232E specifications	3.0		3.6	V
V _{CC} Supply Current	No load, V _{CC} = 3.3V		1.5	3.0	mA
Shutdown Supply Current	$\overline{\text{SD}}$ = EN = GND, R _{IN} = GND or V _{CC}		1	15	μA
Shutdown Supply Current with Receivers Active	$\overline{\text{SD}}$ = GND, EN = V _{CC} , R _{IN} = GND or V _{CC}		1	15	μA
LOGIC					
Input Logic Threshold Low	T _{IN} , EN, $\overline{\text{SD}}$; V _{CC} = 3.0V to 3.6V			V _{CC} / 3	V
Input Logic Threshold High	T _{IN} , EN, $\overline{\text{SD}}$; V _{CC} = 3.0V to 3.6V	2V _{CC} / 3			V
Input Current High	T _{IN} , EN, $\overline{\text{SD}}$; V _{IN} = V _{CC}			1	μA
Input Current Low	T _{IN} , EN, $\overline{\text{SD}}$; V _{IN} = GND			1	μA
Hysteresis	T _{IN} ; V _{CC} = 3.3V		0.3		V
Logic Output Voltage Low	I _{OUT} = 1.0mA			0.25	V
Logic Output Voltage High	I _{OUT} = -1.0mA	V _{CC} - 0.5			V
Logic Output Leakage Current	EN = GND, 0V < R _{OUT} < V _{CC}			±10	μA
EIA/TIA-232E RECEIVERS					
EIA/TIA-232E Input Voltage Operating Range		-25		+25	V
EIA/TIA-232E Input Voltage Threshold Low		0.4			V
EIA/TIA-232E Input Voltage Threshold High				2.8	V
EIA/TIA-232E Input Hysteresis			0.7		V
EIA/TIA-232E Input Resistance	-15V < V _{IN} < 15V	3	5	7	kΩ
EIA/TIA-232E TRANSMITTERS					
Output Voltage Swing (V _{HIGH} , V _{LOW})	All transmitters loaded 3kΩ to GND	±5.0	±5.5		V
Output Resistance	V _{CC} = V ₋ = V ₊ = 0V, -2V < T _{OUT} < 2V	300			Ω
EIA/TIA-232E Short-Circuit Current			28	100	mA

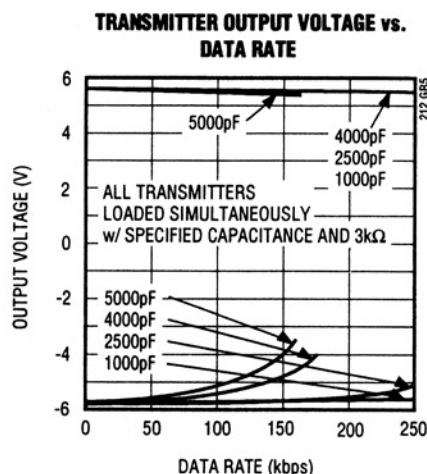
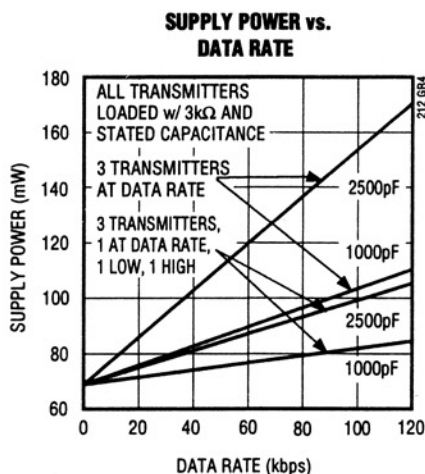
TIMING CHARACTERISTICS

(V_{CC} = 3.0V to 3.6V, T_A = T_{MIN} to T_{MAX}, unless otherwise noted.)

PARAMETER	SYMBOL	CONDITIONS	MIN	TYP	MAX	UNITS
Data Rate		1000pF 3kΩ load on each transmitter, 150pF load on each receiver	120	250		kbps
Receiver Output Enable Time	t _{ER}			70	200	ns
Receiver Output Disable Time	t _{DR}			420	700	ns
Transmitter Output Enable Time	t _{ET}	Includes power-supply start-up		250		μs
Transmitter Output Disable Time	t _{DT}			600		ns
Receiver Propagation Delay	t _{PHLR}	150pF load		300	700	ns
	t _{PLHR}			300	700	
Transmitter Propagation Delay	t _{PHLT}	2500pF 3kΩ load		800	2000	ns
	t _{PLHT}			800	2000	
Transition-Region Slew Rate		R _L = 3kΩ to 7kΩ, C _L = 50pF to 2500pF, measured from +3V to -3V or -3V to +3V	4.0	10	30	V/μs

標準動作特性

(V_{CC} = 3.3V, T_A = +25°C, unless otherwise noted.)

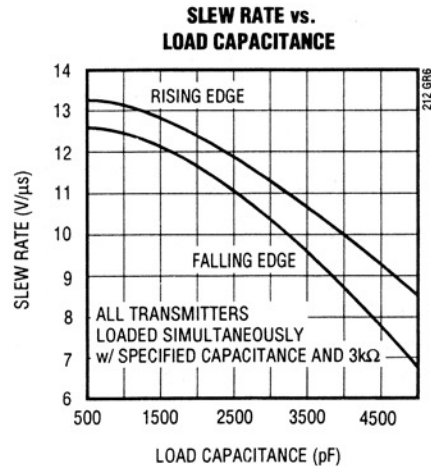
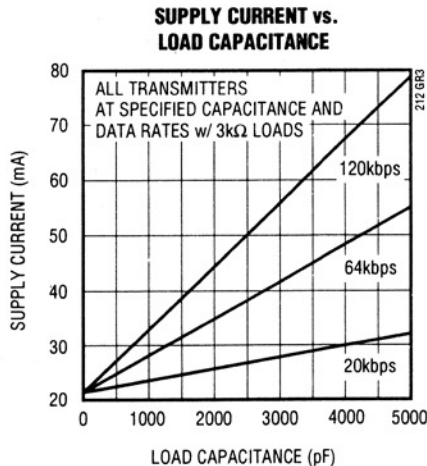
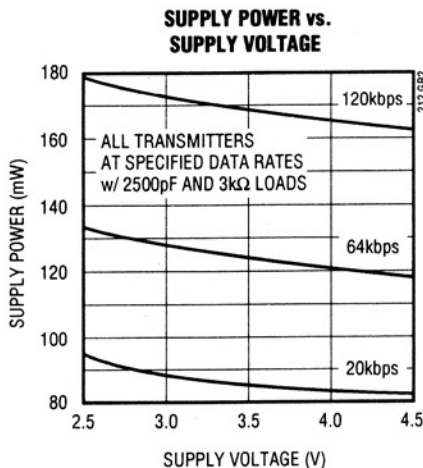


+3V駆動、低電力 RS-232トランシーバ

MAX212

標準動作特性(続き)

($V_{CC} = 3.3V$, $T_A = +25^\circ C$, unless otherwise noted.)



端子説明

端子	名称	機能
1	LN	インダクタ/ダイオードを接続
2	LP	インダクタ/ダイオードを接続
3	V _{CC}	電源電圧入力。3.0V~3.6V。
4	$\overline{SD}$	シャットダウン制御。動作時にはV _{CC} に接続します。GNDに接続することで、電源部をシャットダウンし、ドライバをディセーブルします。レシーバの状態は、この制御によって変化しません。
5	EN	レシーバイネーブル制御。動作時にはV _{CC} に接続します。GNDに接続することで、レシーバ出力をハイインピーダンスにします。
6-10	R1 _{OUT} ~R5 _{OUT}	レシーバ出力。GNDとV _{CC} 間でスイングします。
11-13	T1 _{IN} ~T3 _{IN}	トランスミッタ入力
14	V-	内部で発生した負電源
15-17	T3 _{OUT} ~T1 _{OUT}	トランスミッタ出力
18-22	R5 _{IN} ~R1 _{IN}	レシーバ入力
23	V+	内部で発生した正電源
24	GND	グランド

詳細

MAX212は、ドライバを3チャンネル、レシーバを5チャンネル必要とする、+3V駆動のEIA/TIA-232EおよびV.28/V.24通信インタフェース用に適したラインドライバ/レシーバです。3.0V~3.6Vの動作電圧範囲で、真のRS-232及びEIA/TIA-562のトランスミッタ出力電圧レベルを維持します。

回路は、電源、トランスミッタ、レシーバの3つの部分から構成されています。電源部は3Vの電源電圧を約±6.5Vに変換し、ドライバが真のRS-232レベルに適合するために必要な電圧を供給します。外付部品は、小型で低価格です。

トランスミッタ及びレシーバは120kbpsのデータレートで動作することが保証されています。

シャットダウンモードは、消費電流を1μAに低減しポータブルシステム等でのバッテリー寿命を拡大します。またシャットダウン時でも、全てのレシーバはロジックコントロールによってアクティブまたはディセーブルにできます。このイネーブル機能により、MAX212を低電力シャットダウンにしながら、同時に入力されるRS-232信号の動作を監視できます。

全てのレシーバ出力はトライステート機能を備えており、これにより複数の異なったインタフェース規格のレシーバをUART上でワイアードORすることが可能です。

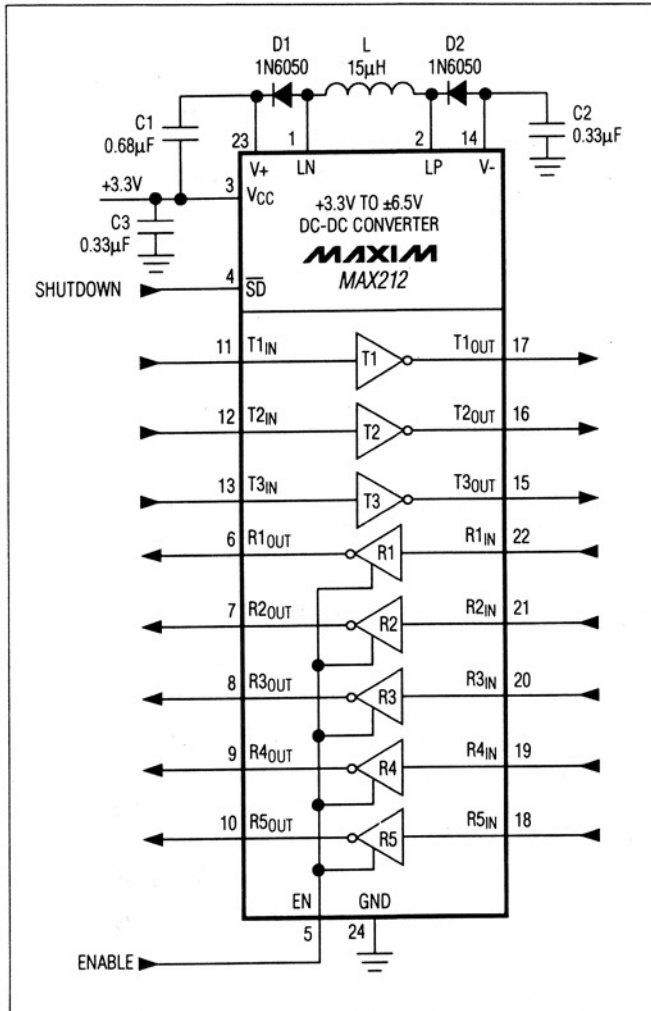


図1. 標準アプリケーション回路

スイッチモード電源

スイッチモード電源は、1個のインダクタ、2個の低価格ダイオード、及び2個のコンデンサを用いて、3.0V～3.6Vの入力から±6.5Vを発生します。図1に電源の回路を示します。

インダクタは15μHで、飽和電流定格が350mA以上、抵抗が1Ω以下のタイプを使用します。表面実装インダクタのサンプルは、マキシム社から提供することもできます。ダイオードは、1N6050または同等品を使用します。1N6050と同等の表面実装部品は、Motorola社のMMBD6050LT1、Philips社のPMBD6050、Allegro社(正式にはSprague社)のTMPD6050LT等があります。

C1、C2にはセラミックコンデンサを使用し、図1に示した容量以上を用います。これらのコンデンサによって、V+とV-でのリップル電圧が定まりますが、出力電圧には影響しません。V_{CC}は、MAX212の近くで0.33μFのコンデンサでグランドにバイパスします。もし、MAX212から15cm以内にV_{CC}電源用の他のバイパスコンデンサが無い場合には、この容量を4.7μFに増加して下さい。

部品メーカーを表1に示します。

RS-232ドライバ

3個のドライバは同特性を備え、V_{CC}が3.0V～3.6V動作において、EIA/TIA-232E及びEIA/TIA-562出力電圧レベルを供給します。SDピンをGNDにすることでドライバはディセーブルされ、出力はハイインピーダンス状態になります。

RS-232レシーバ

5個のレシーバは同特性を備え、EIA/TIA-232E及びEIA/TIA-562の入力信号レベルを許容します。CMOSのレシーバ出力は電源電圧範囲(0V～V_{CC})でスイングします。ENがハイの時、レシーバはSDの状態に拘らずアクティブです。EN

表1. 推奨部品メーカー

メーカー	品名	TEL	FAX
村田製作所	LQH4N150K04	075-951-9111	075-955-6526
TDK	NLC453232T-150K	03-3278-5111	03-3278-5358
スミダ電機	CD43150	03-3607-5111	03-3607-5428
Allegro	TMPD6050LT	USA(508)853-5000	USA(508)853-5049
モトローラ	MMBD6050LT1	03-3440-3311	
Philips	PMBD6050	USA(401)762-3800	USA(401)767-4493

+3V駆動、低電力 RS-232トランシーバ

がローの時、レシーバ出力はハイインピーダンス状態になります。これにより、2組のRS-232ポート(又は2つの異なったタイプのポート)をUART上でワイヤードORすることができます。

動作モード

$\overline{SD}$ とENにより、MAX212の動作モードを表2のように設定します。

表2. $\overline{SD}$ とENによる動作モード

$\overline{SD}$	EN	レシーバ出力	ドライバ出力	DC-DCコンバータ	消費電流
L	L	ハイ-Z	ハイ-Z	停止	最低
L	H	イネーブル	ハイ-Z	停止	最低
H	L	ハイ-Z	イネーブル	動作	通常
H	H	イネーブル	イネーブル	動作	通常

シャットダウン

$\overline{SD}$ がロジックローの時、 V_+ と V_- はディセーブルされ、トランスミッタはハイインピーダンス状態になります。シャットダウンモードでは、レシーバの動作には影響ありませんが、消費電力が劇的に低減されます。レシーバ入力、フローティング(グランド)、GND以下、または V_{CC} 以上の3つの状態のどれかで一定していれば、消費電力は最小化されます。即ち、全てのスタティックなRS-232条件下では、このことが言えます。シャットダウン時にレシーバ入力にAC信号が印加される場合には、 V_{CC} 電流が増加します。

ローパワーシステムの見地から、使用しない回路、又は重要ではない回路をシャットダウンするか、又は接続しないでパワーアップすることが一般的に要求されます。このような回路を必要な時だけアクティブにすることで、電力を節約し、そしてパワーアップ時のサージ電流を低減します。このことは、MAX212をシャットダウンモードでパワーアップすることで実現できます(V_{CC} が2.7V以上になるまで $\overline{SD}$ ピンをローに維持)。

+3V駆動のRS-232トランシーバ

品名	電源電圧 (V)	トランスミッタ/ レシーバ数	シャットダウン時に アクティブな レシーバ数	データレート (kbps)	特長
MAX212	3.0 to 3.6	3/5	5	250	+3V駆動の真のRS-232
MAX560	3.0 to 3.6	4/5	2	120	シャットダウン時に2レシーバがアクティブ
MAX561	3.0 to 3.6	4/5	0	120	MAX241とピンコンパチブル
MAX562	2.7 to 5.25	3/5	5	250	広電源電圧範囲

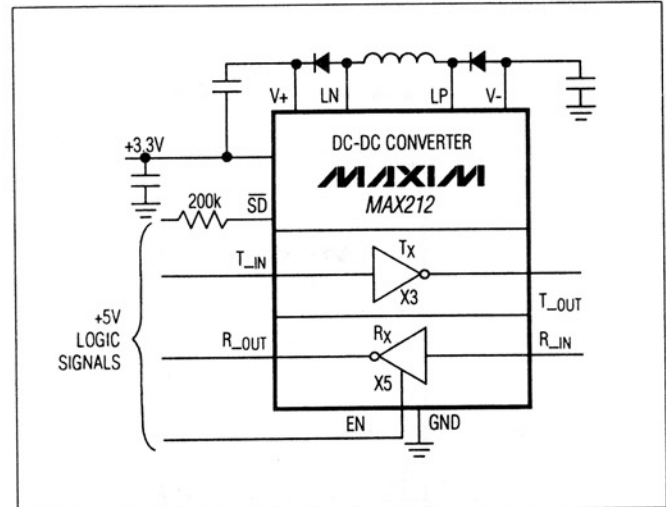


図2. +5Vロジックへの接続

5VロジックによるMAX212駆動

MAX212は、3V電源で動作していても5Vロジックとインタフェースすることができますが、 $\overline{SD}$ と+5Vロジックのシャットダウン信号間に200kΩの直列抵抗が必要になります(図2参照)。これにより、 V_+ がパワーアップ時においても、 $\overline{SD}$ の電流シンクを防止することでMAX212を保護します。また、UARTからMAX212のEN又はトランスミッタ入力ピンへロジックハイを送ることは、 $\overline{SD}$ がハイ(シャットダウンでは無い状態)になるまで許可されません。

マウス駆動能力

MAX212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設計されています。そして、6社から発売されている10機種のマウスを用いて試験を実施しました。6社には、Logitech(5機種)、Mouse Systems、Microsoftが含まれます。MAX212は全てのマウスを十分に駆動でき、マウスが必要とする電流及び電圧を完全に満足します(図1)。

図3に、負荷電流を増加させた場合のトランスミッタの出力電圧を示してあります。MAX212は電源部にスイッチングレギュレータを採用することで、最悪状態でもトランスミッタは±5V以上を供給することができます。

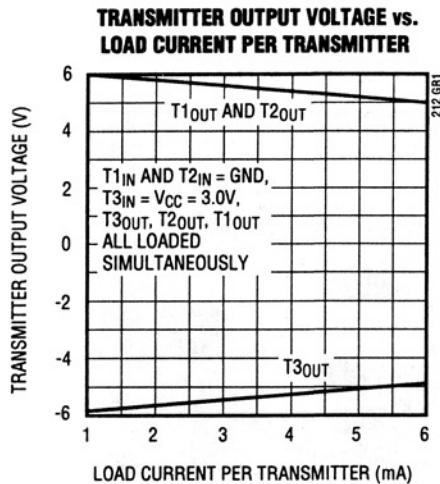


図3. マウスのエミュレーション電流回路

EIA/TIA-232E及び562規格

RS-232回路によって流れる電力の多くは消費されてしまいます。これは、EIA/TIA-232E規格では、最低でも $\pm 5V$ 以上の電圧がトランスミッタによって $3k\Omega$ 以上のインピーダンスを持ったレシーバへ供給されなければならないからです。電力損失が特に重要なアプリケーションでは、EIA/TIA-562規格が代替案として提供されます。

EIA/TIA-562では、トランスミッタの出力電圧レベルは僅か $\pm 3.7V$ に達すればよく、そしてRS-232で規定された同じ $3k\Omega$ のレシーバ負荷を駆動すればよい。そのため、全電力損失は大幅に低減されます。EIA/TIA-232EとEIA/TIA-562では、レシーバの入力電圧スレッショルドが同じのため、この2つの規格間での相互動作が保証され、また両規格用のデバイスは、互いに問題無く通信することができます。

マキシム社のMAX560とMAX561は、EIA/TIA-562用のトランシーバで、 $3.0V \sim 3.6V$ の単一電源で動作します。またMAX562は、 $2.7V \sim 5.25V$ で動作し、EIA/TIA-562レベルを発生します。

評価キット

MAX212評価キット(EV kit)は、完全に組み立てられ、試験された表面実装のデモボードで、MAX212を迅速に尚かつ簡単に評価することができます。

MAX212評価キットは、 $3.3V \pm 0.3V$ 駆動のEIA/TIA-232EおよびV.28/V.24通信インタフェースに適しており3ドライバと5レシーバを内蔵し電力消費を最低限に抑えます。

ロジック又はピン接続で選択可能なシャットダウンモードにより、消費電流を $1\mu A$ に低減します。シャットダウン中においても、全てのレシーバはアクティブを維持でき、またEN入力からのロジック制御によりディセーブルできます。

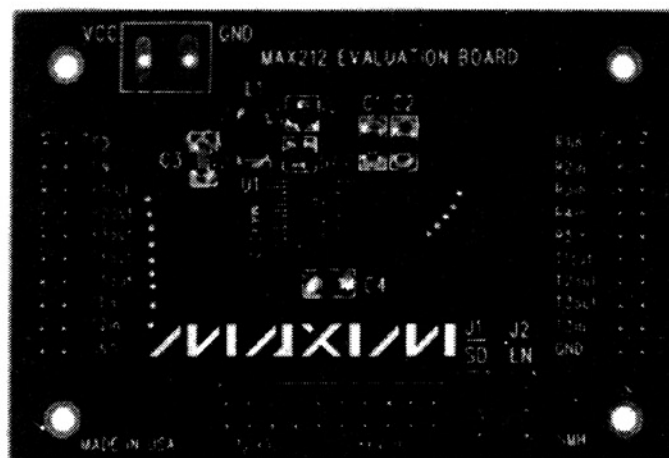
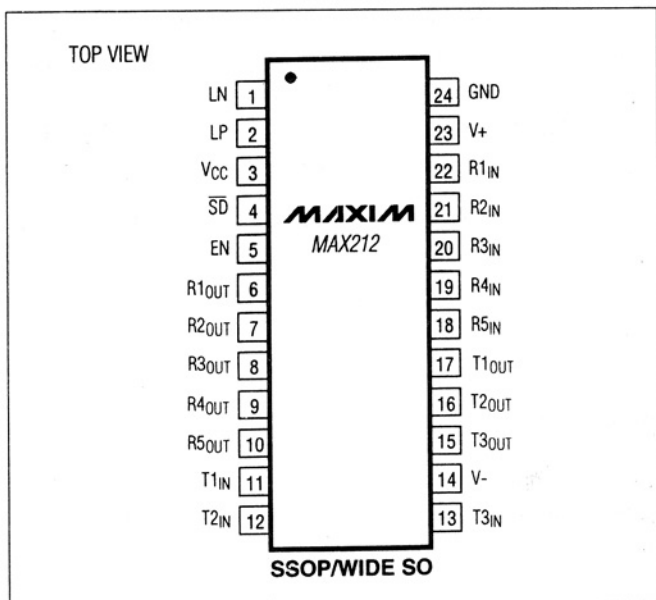


図4. MAX212評価キット

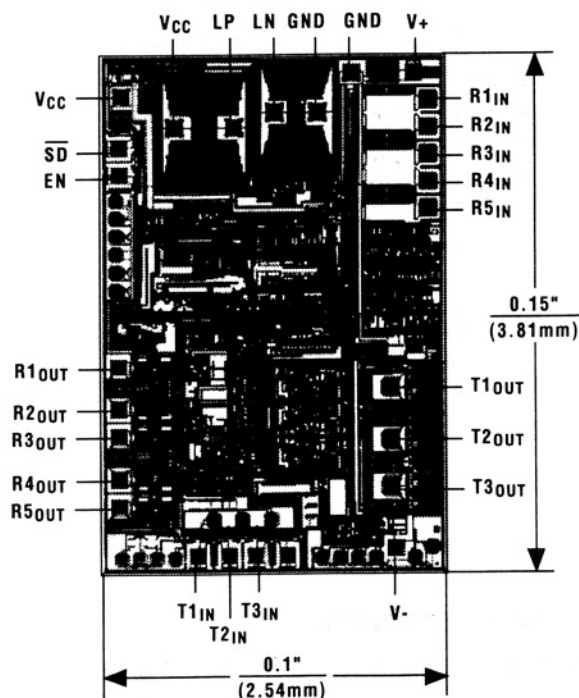
+3V駆動、低電力 RS-232トランシーバ

MAX212

ピン配置



チップ構造図



TRANSISTOR COUNT: 1382 ;
SUBSTRATE CONNECTED TO V+.

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

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。