

3V~5.5V、IrDA赤外トランシーバ 集積化RS-232インタフェース付

MAX3130/MAX3131

概要

MAX3130/MAX3131は、IrDA 1.2コンパチブルの赤外トランシーバ及びRS-232インタフェースを単一の3V駆動ハイブリッドマイクロ回路に収めています。赤外トランシーバは、IrDAレート2.4kbps~115kbpsをサポートします。赤外受信チャンネルは、高利得/低ノイズPINダイオードアンプを提供します。このアンプは、+3V電源動作時に周囲光によるフォトダイオード電流100 μ Aを除去する能力を備えています。赤外送信経路には、200mAをシンクする能力を持った大電力LEDドライバが含まれています。IRエンコーダ/デコーダ(ENDEC)は、外部UARTとの間の信号の圧縮/拡張を行うことにより、非IrDA UARTとのIrDA通信も可能にしています。

2ドライバ/2レシーバのRS-232トランシーバは、最大120kbpsのデータレートをサポートします。独自の高効率デュアルチャージポンプ電源及び低ドロップアウトトランスミッタの組み合わせにより、+3.0V~+5.5Vの単一電源から真のRS-232性能を発揮します。IR及びRS-232回路を選択的にシャットダウンすることにより、消費電流を1 μ Aまで低減できます。

MAX3130は、赤外及びRS-232通信の両方に対して単一のUARTを使用するアプリケーション用に最適化されています。赤外トランスミッタ入力及び赤外レシーバ出力は、1つのRS-232トランスミッタ入力及び1つのRS-232レシーバ出力とそれぞれ多重化されています。MAX3131のIrDAトランシーバ及びRS-232トランシーバは別々になっており、各々が専用のデータ入出力を持っています。

いずれの素子も外付部品点数は最小限となっており、小型0.1 μ Fコンデンサ4個、フォトダイオード、赤外LED及び電流設定抵抗だけで済みます。

アプリケーション

電子手帳(PDA)
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
IrDAアプリケーション
セルラ電話

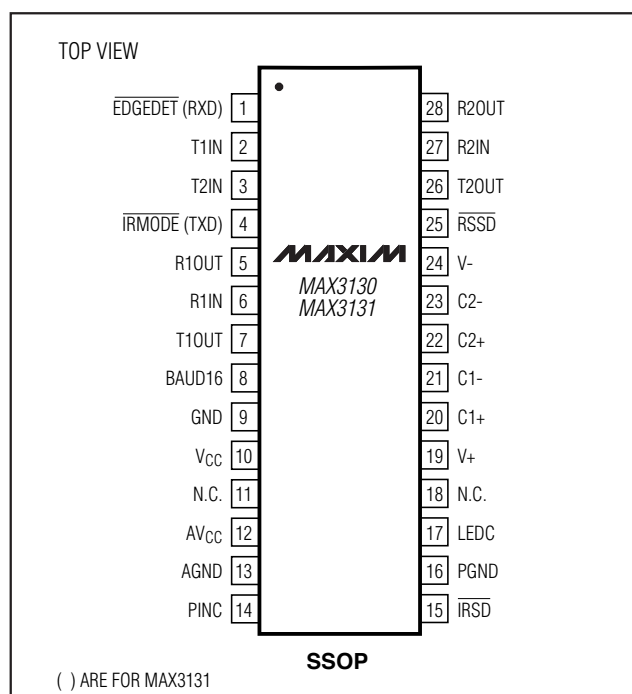
特長

- ◆ 単一の28ピンSSOPパッケージにRS-232及びIrDAを集積化
- ◆ 消費電流：370 μ A
- ◆ IrDA 1.2コンパチブル：
データレート2.4kbps~115kbps
- ◆ 内蔵IRエンコーダ/デコーダにより
非IrDA UARTの使用が可能
- ◆ 電源：単一+3.0V~+5.5V
- ◆ 最低+3VまでEIA/TIA-232規格に適合
- ◆ 200mAの大電流赤外LEDを駆動
- ◆ 1 μ Aの低電力シャットダウン
(RS-232レシーバはアクティブ)

型番

PART	TEMP. RANGE	PIN-PACKAGE
MAX3130CAI	0°C to +70°C	28 SSOP
MAX3130EAI	-40°C to +85°C	28 SSOP
MAX3131CAI	0°C to +70°C	28 SSOP
MAX3131EAI	-40°C to +85°C	28 SSOP

ピン配置



3V~5.5V、IrDA赤外トランシーバ 集積化RS-232インタフェース付

ABSOLUTE MAXIMUM RATINGS

V _{CC} to GND	-0.3V to +6V	Output Short-Circuit Duration (to V _{CC} or GND)	
AV _{CC} to AGND	-0.3V to +6V	T1OUT, T2OUT	Continuous
V _{CC} to AV _{CC}	±0.3V	Output Currents	
AGND, PGND to GND	±0.1V	LEDC Continuous	200mA
V+ to GND	-0.3V to +7V	LEDC 20% Duty Cycle t _{ON} < 90μs	500mA
V- to GND	+0.3V to -7V	Input Current	
V+ to V-	+13V	PINC	10mA
Inputs (referenced to GND)		Continuous Power Dissipation (T _A = +70°C)	
T1IN, T2IN, TXD, RSSD, I _R MODE, BAUD16,		SSOP (derate 9.52mW/°C above +70°C)	762mW
I _R SD	-0.3V to +6V	Operating Temperature Ranges	
R1IN, R2IN	±25V	MAX3130/MAX3131CAI	0°C to +70°C
Outputs (referenced to GND)		MAX3130/MAX3131EAI	-40°C to +85°C
T1OUT, T2OUT	±13.2V	Storage Temperature Range	-65°C to +160°C
R1OUT, R2OUT, EDGEDET, RXD	-0.3V to (V _{CC} + 0.3V)	Lead Temperature (soldering, 10sec)	+300°C
LEDC	-0.3V to +6V		

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} = AV_{CC} = 3.0V to 5.5V, GND = AGND = PGND, C1–C4 = 0.1μF (Note 1), T_A = T_{MIN} to T_{MAX}, unless otherwise noted. Typical values are at T_A = +25°C and V_{CC} = AV_{CC} = 3.3V.)

PARAMETER	CONDITIONS	MIN	TYP	MAX	UNITS
DC CHARACTERISTICS					
Power-Supply Current	V _{CC} = 3.3V or 5V, T _A = +25°C (Note 2)		0.25	1.0	mA
Analog Power-Supply Current	T _A = +25°C (Note 2)		120	200	μA
Shutdown Supply Current	RSSD = low or I _R MODE = low, T _A = +25°C (Note 2)		1.0	10	μA
Shutdown Analog Supply Current	I _R SD = low, T _A = +25°C (Note 2)		0.01	1.0	μA
LOGIC INPUTS (T1IN, T2IN, TXD, I_RMODE, BAUD16, I_RSD, RSSD)					
Input Logic Threshold Low				0.8	V
Input Logic Threshold High	V _{CC} = AV _{CC} = 3.3V	2.0			V
	V _{CC} = AV _{CC} = 5V	2.4			
Input Leakage Current	V _{IN} = 0 to V _{CC}		±0.01	±1.0	μA
LOGIC OUTPUTS (R1OUT, R2OUT, RXD, EDGEDET)					
Output Voltage Low	I _{SINK} = 1.6mA		0.1	0.4	V
Output Voltage High	I _{SOURCE} = 1.0mA	V _{CC} - 0.6	V _{CC} - 0.05		V
IR RECEIVER					
Data Rate	(Note 3)	2.4		115.2	kbps
Equivalent Input Noise Current			10		nARMS
Input Current Sensitivity	(Note 3)	0.0002		6	mA
Ambient Photodiode Current Rejection	AV _{CC} = 3.3V		100		μA
	AV _{CC} = 5V		375		

3V~5.5V、IrDA赤外トランシーバ 集積化RS-232インタフェース付

MAX3130/MAX3131

ELECTRICAL CHARACTERISTICS (continued)

($V_{CC} = AV_{CC} = 3.0V$ to $5.5V$, $GND = AGND = PGND$, $C1-C4 = 0.1\mu F$ (Note 1), $T_A = T_{MIN}$ to T_{MAX} , unless otherwise noted. Typical values are at $T_A = +25^\circ C$ and $V_{CC} = AV_{CC} = 3.3V$.)

PARAMETER	CONDITIONS		MIN	TYP	MAX	UNITS		
IR Receiver Disable Time	Delay until I _{AVCC} < 1μA		10			μs		
IR Receiver Enable Time	Delay until maximum IR receive data rate is valid		300			μs		
IR Receiver Output Pulse Width	BAUD16 = static (Note 3)	Data rate = 2.4kbps	1	90		μs		
		Data rate = 115kbps	1	1.6	8			
IR TRANSMITTER								
Transmitter Rise Time	10% to 90% of 200mA drive current		20			600	ns	
Transmitter Fall Time	90% to 10% of 200mA drive current		20			600	ns	
Transmitter Output Resistance	I _{OUT} = 200mA	AV _{CC} = 3.3V	1.15			2	Ω	
		AV _{CC} = 5V	0.9			1.6		
Off-Leakage Current	V _{LEDC} = 5.5V		0.01			10.0	μA	
IrDA ENCODER/DECODER (ENDEC)								
Maximum Operating Frequency	Maximum frequency at BAUD16		2			MHz		
IR Output Pulse Width	f _{BAUD16} = 1.8432MHz, measured at V _{LEDC}		1.43			2.23	μs	
BAUD16 Operating Frequency Range	f _{BAUD16} required to enable ENDEC		34.6			2000	kHz	
RS-232 RECEIVER								
Input Voltage Range			-25			25	V	
Input Threshold Low	V _{CC} = 3.3V		0.6			1.2	V	
	V _{CC} = 5V		0.8			1.5		
Input Threshold High	V _{CC} = 3.3V		1.5			2.4	V	
	V _{CC} = 5V		1.8			2.4		
Input Hysteresis			0.3			V		
Input Resistance	T _A = +25°C		3			5	7	kΩ
Receiver Propagation Delay	R _{IN} to R _{OUT} , C _L = 150pF	t _{PHL}	300			ns		
		t _{PLH}	300					
Receiver Skew	t _{PHL} - t _{PLH} , C _L = 150pF		300			ns		
RS-232 TRANSMITTER OUTPUTS								
Output Voltage Swing	T1OUT, T2OUT, loaded with 3kΩ to GND		±5			±5.4	V	
Output Resistance	V _{CC} = V ₊ = V ₋ = 0, T _{OUT} = ±2V		300			10M	Ω	
Output Short-Circuit Current	V _{T_OUT} = 0		±35			±60	mA	
Output Leakage Current	V _{T_OUT} = ±12V, V _{CC} = 0 to 5.5V, RS-232 transceiver shutdown					±25	μA	
Maximum Data Rate	R _L = 3kΩ, C _L = 1000pF, one transmitter switching		120			235	kbps	
Transmitter Skew	t _{PHL} - t _{PLH}		300			ns		

3V~5.5V、IrDA赤外トランシーバ 集積化RS-232インタフェース付

ELECTRICAL CHARACTERISTICS (continued)

($V_{CC} = AV_{CC} = 3.0V$ to $5.5V$, $GND = AGND = PGND$, $C1-C4 = 0.1\mu F$ (Note 1), $T_A = T_{MIN}$ to T_{MAX} , unless otherwise noted. Typical values are at $T_A = +25^\circ C$ and $V_{CC} = AV_{CC} = 3.3V$.)

PARAMETER	CONDITIONS	MIN	TYP	MAX	UNITS
Transition-Region Slew Rate	$V_{CC} = 3.3V$, $R_L = 3k\Omega$ to $7k\Omega$, measured from $+3V$ to $-3V$ or $-3V$ to $+3V$, $T_A = +25^\circ C$				$V/\mu s$
	$C_L = 150pF$ to $1000pF$	6		30	
	$C_L = 150pF$ to $2500pF$	4		30	
Transmitter Enable Time	Delay until transmitter outputs are valid		100		μs

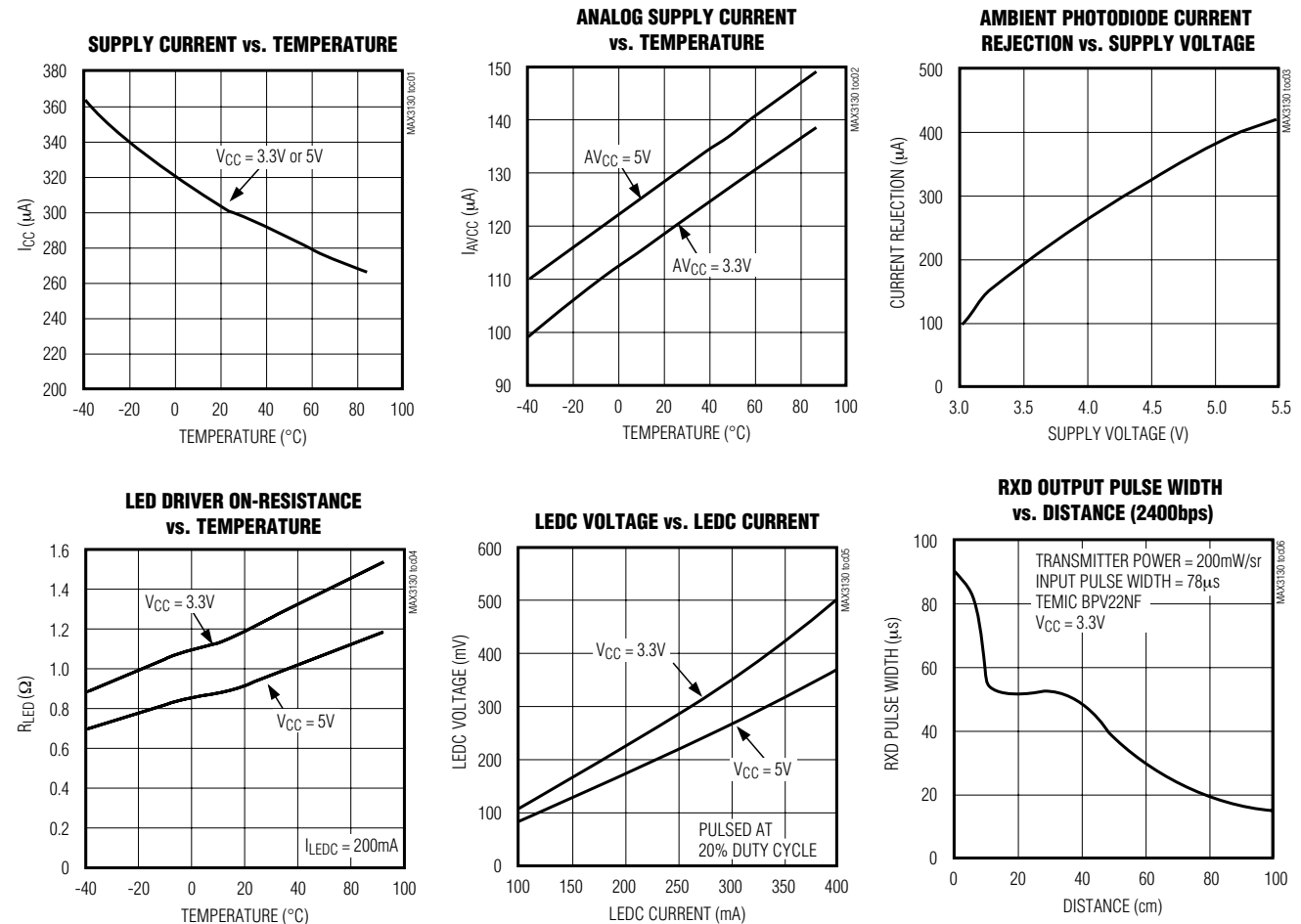
Note 1: $C1-C4 = 0.1\mu F$, tested at $+3.3V \pm 10\%$. $C1 = 0.047\mu F$, $C2-C4 = 0.33\mu F$, tested at $+5.0V \pm 10\%$.

Note 2: All supply current measurements are made under no-load condition on all outputs, and all input voltages are at V_{CC} or GND .

Note 3: For a compliant IrDA input signal where the data rate is within the supported data rate for the IR receive mode: rise/fall times are less than 600ns and pulse widths are between 1.41 μs and 3/16 of the baud rate.

標準動作特性

($V_{CC} = AV_{CC} = 3.3V$, $GND = AGND = PGND$, $C1-C4 = 0.1\mu F$, $R_L = 3k\Omega$, $T_A = +25^\circ C$, unless otherwise noted.)

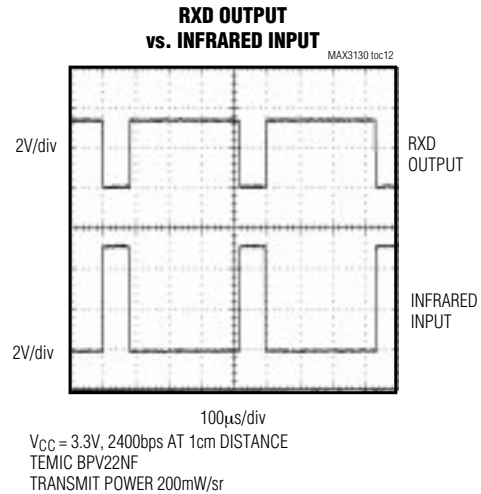
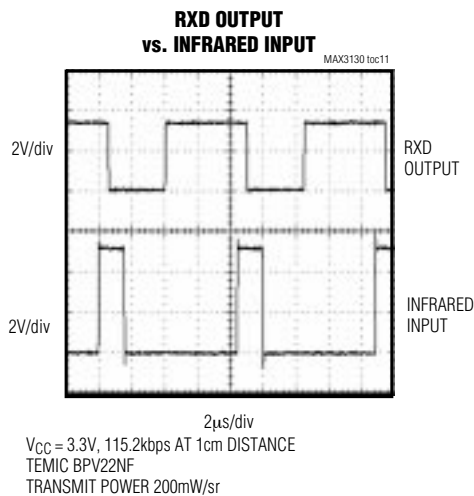
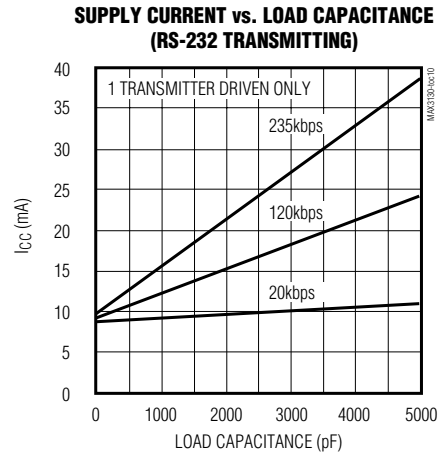
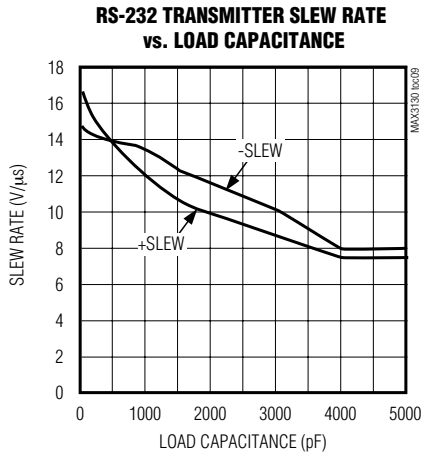
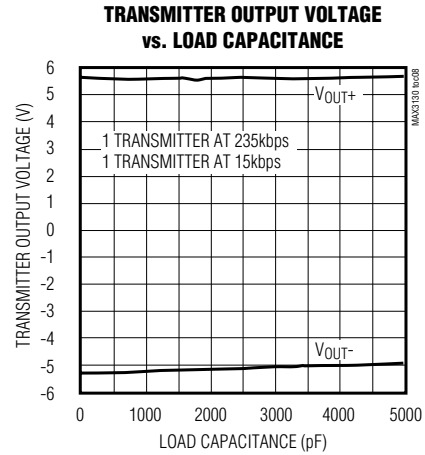
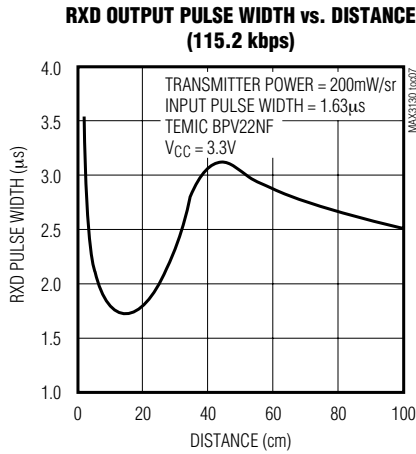


3V~5.5V、IrDA赤外トランシーバ 集積化RS-232インタフェース付

MAX3130/MAX3131

標準動作特性(続き)

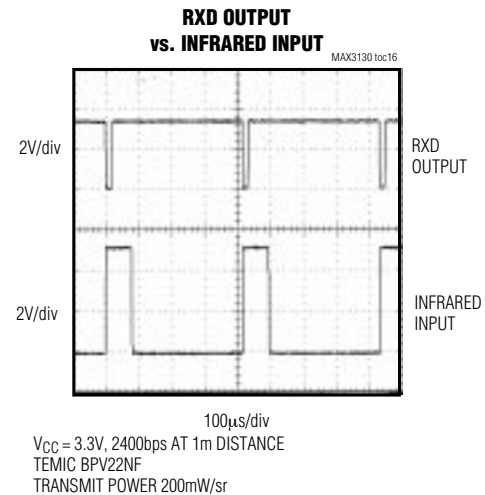
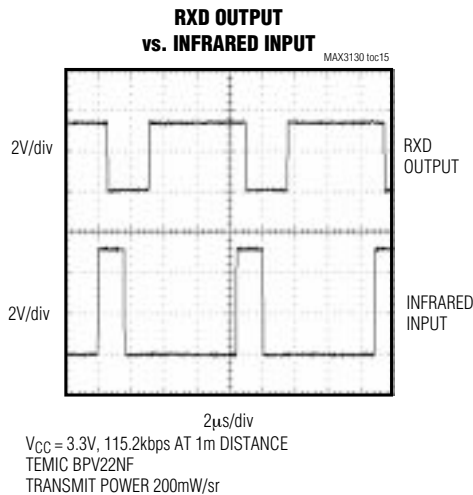
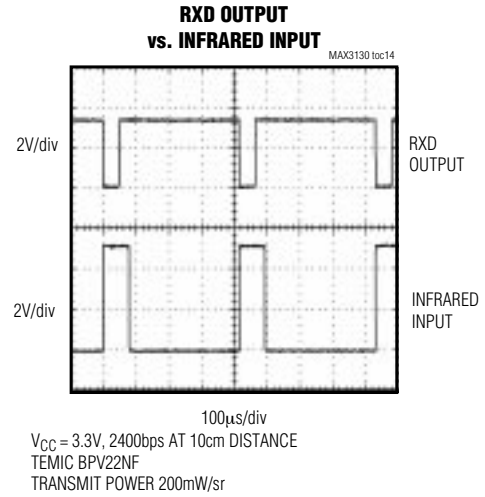
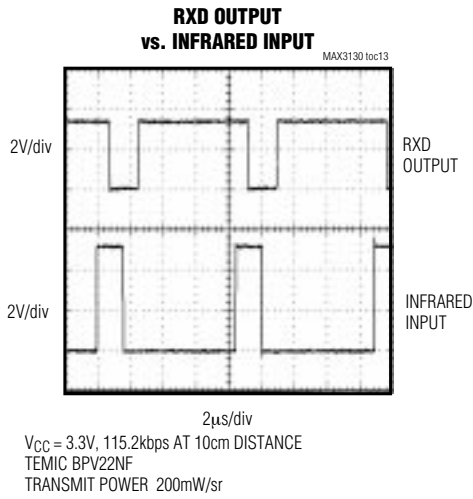
($V_{CC} = AV_{CC} = 3.3V$, $GND = AGND = PGND$, $C1-C4 = 0.1\mu F$, $R_L = 3k\Omega$, $T_A = +25^\circ C$, unless otherwise noted.)



3V~5.5V、IrDA赤外トランシーバ 集積化RS-232インタフェース付

標準動作特性(続き)

($V_{CC} = AV_{CC} = 3.3V$, $GND = AGND = PGND$, $C1-C4 = 0.1\mu F$, $R_L = 3k\Omega$, $T_A = +25^\circ C$, unless otherwise noted.)



端子説明

端子		名称	機能
MAX3130	MAX3131		
1	—	EDGEDET	エッジ検出出力。EDGEDETは、RS-232レシーバ又はIrDAレシーバにおける動作が検出されるとローになります。これはIRMODEの状態に依存します。「EDGEDET：エッジ検出回路」の項を参照してください。
—	1	RXD	IRレシーバTTL/CMOSデータ出力
2	2	T1IN	TTL/CMOS RS-232トランスミッタ入力

3V~5.5V、IrDA赤外トランシーバ 集積化RS-232インタフェース付

MAX3130/MAX3131

端子説明(続き)

端子		名称	機能
MAX3130	MAX3131		
3	3	T2IN	TTL/CMOS RS-232トランスミッタ入力。MAX3130の場合、 $\overline{\text{IRMODE}}$ をローにするとT2INがRトランスミッタ入力に接続され、 $\overline{\text{IRMODE}}$ をハイにするとT2INがRS-232トランスミッタ入力に接続されます。MAX3131の場合、T2INは常にRS-232トランスミッタ入力に接続されています。
4	—	$\overline{\text{IRMODE}}$	IRモードコントロール。 $\overline{\text{IRMODE}}$ をローにするとR2OUTがIRレーバ出力に接続され、T2INがRトランスミッタ入力に接続されます。又、 $\overline{\text{IRMODE}}$ をローにするとRS-232チャージポンプがシャットダウンされ、RS-232トランスミッタ出力がハイインピーダンス状態になります。 $\overline{\text{IRMODE}}$ をハイにすると、R2OUTがRS-232レーバ出力に接続され、T2INがRS-232トランスミッタ入力に接続されます。
—	4	TXD	IRトランスミッタTTL/CMOSデータ入力
5	5	R1OUT	TTL/CMOS RS-232レーバ出力
6	6	R1IN	RS-232レーバ入力
7	7	T1OUT	RS-232トランスミッタ出力
8	8	BAUD16	16倍ボーレート入力。ENDECを使用するには、ボーレートの16倍の信号をBAUD16に印加してください。BAUD16をGND又はV _{CC} に接続すると、ENDECがディセーブルされます。
9	9	GND	グランド
10	10	V _{CC}	電源電圧3.0V~5.5V
11, 18	11, 18	N.C.	無接続。これらのピンには接続しないでください。
12	12	AV _{CC}	IR信号処理用のアナログ電源電圧V _{CC} 。AV _{CC} の範囲は3.0V~5.5Vです。
13	13	AGND	IR信号処理用のアナロググランド。GNDに接続してください。
14	14	PINC	シリコンPINフォトダイオード入力。PINCはPINフォトダイオードのカソードに接続してください。PINフォトダイオードのアノードはGNDに接続してください。
15	15	$\overline{\text{IRSD}}$	IrDAトランシーバ回路のシャットダウン入力
16	16	PGND	IR LEDドライバの電源グランド。GNDに接続してください。
17	17	LEDC	IR LEDを駆動するためのオープンドレイン出力。LEDCはIR LEDのカソードに接続してください。
19	19	V+	内部チャージポンプによって生成された+5.5V
20	20	C1+	電圧ダブルチャージポンプコンデンサの正端子
21	21	C1-	電圧ダブルチャージポンプコンデンサの負端子
22	22	C2+	反転チャージポンプコンデンサの正端子
23	23	C2-	反転チャージポンプコンデンサの負端子
24	24	V-	内部チャージポンプによって生成された-5.5V
25	25	$\overline{\text{RSSD}}$	RS-232トランスミッタ及びチャージポンプのシャットダウン入力
26	26	T2OUT	RS-232トランスミッタ出力
27	27	R2IN	RS-232レーバ入力
28	28	R2OUT	TTL/CMOS RS-232レーバ出力。MAX3130の場合、 $\overline{\text{IRMODE}}$ をローにするとR2OUTがIRレーバ出力に接続され、 $\overline{\text{IRMODE}}$ をハイにするとR2OUTがRS-232レーバ出力に接続されます。MAX3131の場合、R2OUTは常にRS-232レーバ出力に内部接続されています。

3V~5.5V、IrDA赤外トランシーバ 集積化RS-232インタフェース付

MAX3130の機能表

MAX3130 制御入力			ロジック入力		RS-232 I/O				ロジック出力		IrDA出力	IrDA入力
RSSD	IRMODE	IRSD	T1IN	T2IN	T1OUT	T2OUT	R1IN	R2IN	R1OUT	R2OUT	LEDC	PINC
X	0	0	RS-232 入力	IrDA 入力	ハイZ	ハイZ	RS-232 入力	RS-232 入力	RS-232 出力	IrDA 出力	イネーブル	ディセー ブル
X	0	1	RS-232 入力	IrDA 入力	ハイZ	ハイZ	RS-232 入力	RS-232 入力	RS-232 出力	IrDA 出力	イネーブル	イネーブル
0	1	0	RS-232 入力	RS-232 入力	ハイZ	ハイZ	RS-232 入力	RS-232 入力	RS-232 出力	RS-232 出力	ディセー ブル	ディセー ブル
0	1	1	RS-232 入力	RS-232 入力	ハイZ	ハイZ	RS-232 入力	RS-232 入力	RS-232 出力	RS-232 出力	ディセー ブル	イネーブル
1	1	0	RS-232 入力	RS-232 入力	RS-232 出力	RS-232 出力	RS-232 入力	RS-232 入力	RS-232 出力	RS-232 出力	ディセー ブル	ディセー ブル
1	1	1	RS-232 入力	RS-232 入力	RS-232 出力	RS-232 出力	RS-232 入力	RS-232 入力	RS-232 出力	RS-232 出力	ディセー ブル	イネーブル

X = 任意

MAX3131動作モード表

RSSD	IRSD	T_OUT	R_IN	LEDC	RXD
0	0	ハイZ	イネーブル	イネーブル	ロジックハイ
0	1	ハイZ	イネーブル	イネーブル	IrDA出力
1	0	イネーブル	イネーブル	イネーブル	ロジックハイ
1	1	イネーブル	イネーブル	イネーブル	IrDA出力

詳細

MAX3130/MAX3131は、集積化RS-232インタフェース付のIrDA 1.2コンパチブル赤外トランシーバです。これらの素子は適切な外付光学部品と共に使用すると、1cm~1mの距離でIrDA 1.2データレート2.4kbps~115kbpsをサポートします。低ノイズ設計であるため、最大データレートにおいてビットエラーレートを 10^{-8} 以下に抑えることができます。内蔵フィルタリングにより、IR通信に干渉する帯域外の周囲の光による信号を除去します。又、いずれの素子も200mAをシンクする能力を持つ大電力LEDドライバを備えています。

MAX3130及びMAX3131は、データレート120kbpsまでをサポートする2つのRS-232ドライバ及び2つのRS-232レシーバを搭載しています。RS-232トランシーバは、入力電源電圧+3.0V~+5.5Vで動作する高効率デュアルチャージポンプ電源によって駆動されています。

MAX3130は、赤外及びRS-232通信の両方に対して単一のUARTを使用するアプリケーション用に最適化されています。赤外トランスミッタ入力及び赤外レシーバ出力は、1つのRS-232トランスミッタ入力及び1つのRS-232レシーバ出力とそれぞれ多重化されています。MAX3131のIrDAトランシーバとRS-232トランシーバは別々になっているため、同時マルチプロトコルトランシーバアプリケーションに利用できます。

IRレシーバ

レシーバアンプは、PINダイオードに約1.2Vの逆バイアスをかけています。PINダイオードは、IR光のパルスを電流パルスに変換します。次に入力トランスインピーダンス(電流電圧変換)アンプがこれらの電流パルスを電圧パルスに変換します。MAX3130/MAX3131はこうして得た出力電圧パルスをフィルタリングすることにより、周囲の光による低周波数の干渉及び高周波数の回路ノイズを除去します。高速コンパレータがこれらの電圧パルスをCMOS出力レベルに変換します。図1及び2に、システムのファンクションダイアグラムを示します。

RXDピンは、MAX3131の赤外レシーバの出力です。R2OUTピンはMAX3130の赤外レシーバの出力です(IRMODE = ロウ)。ENDECがディセーブルされた状態の時、赤外レシーバ出力は各着信赤外パルスに対してパルス的にローになります。レシーバ出力のパルス幅は、トランスミッタの距離及びパワー、PINフォトダイオードの効率及び面積、及び着信データレート等の多数の要因に依存します。どのような状況においても、出力パルスは1ボー周期よりも短くなります。IrDAコンパチブルではないUARTと通信する時は、ENDECをイネーブルしてください(「IrDAエンコーダ/ディコーダ(ENDEC)」を参照)。

IRトランスミッタ

赤外トランスミッタは、内部大電力オープンドレインMOSFETスイッチから成っています。このスイッチは

3V~5.5V、IrDA赤外トランシーバ 集積化RS-232インタフェース付

MAX3130/MAX3131

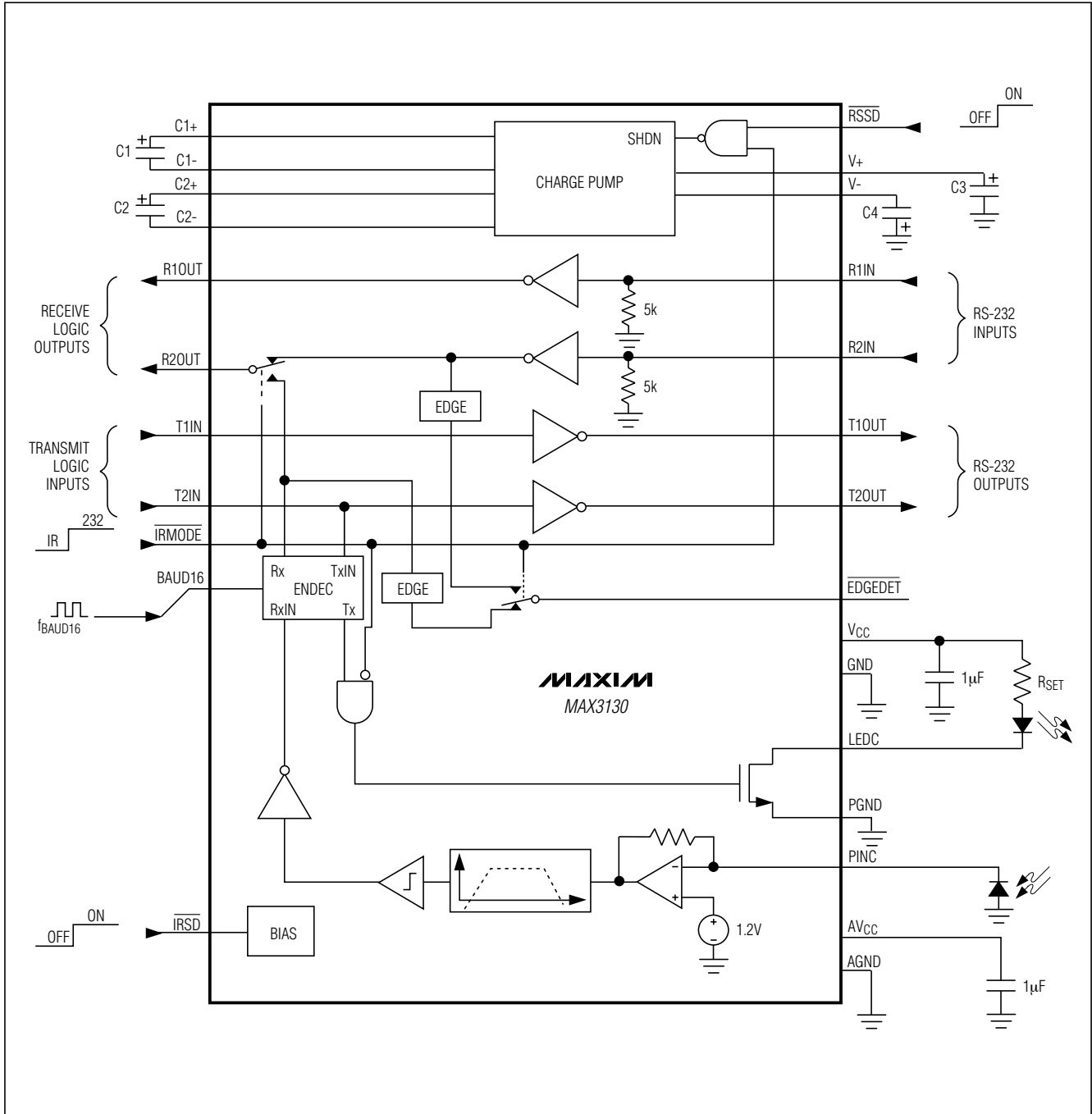


図1. MAX3130のファンクションダイアグラム

3V~5.5V、IrDA赤外トランシーバ 集積化RS-232インタフェース付

MAX3130/MAX3131

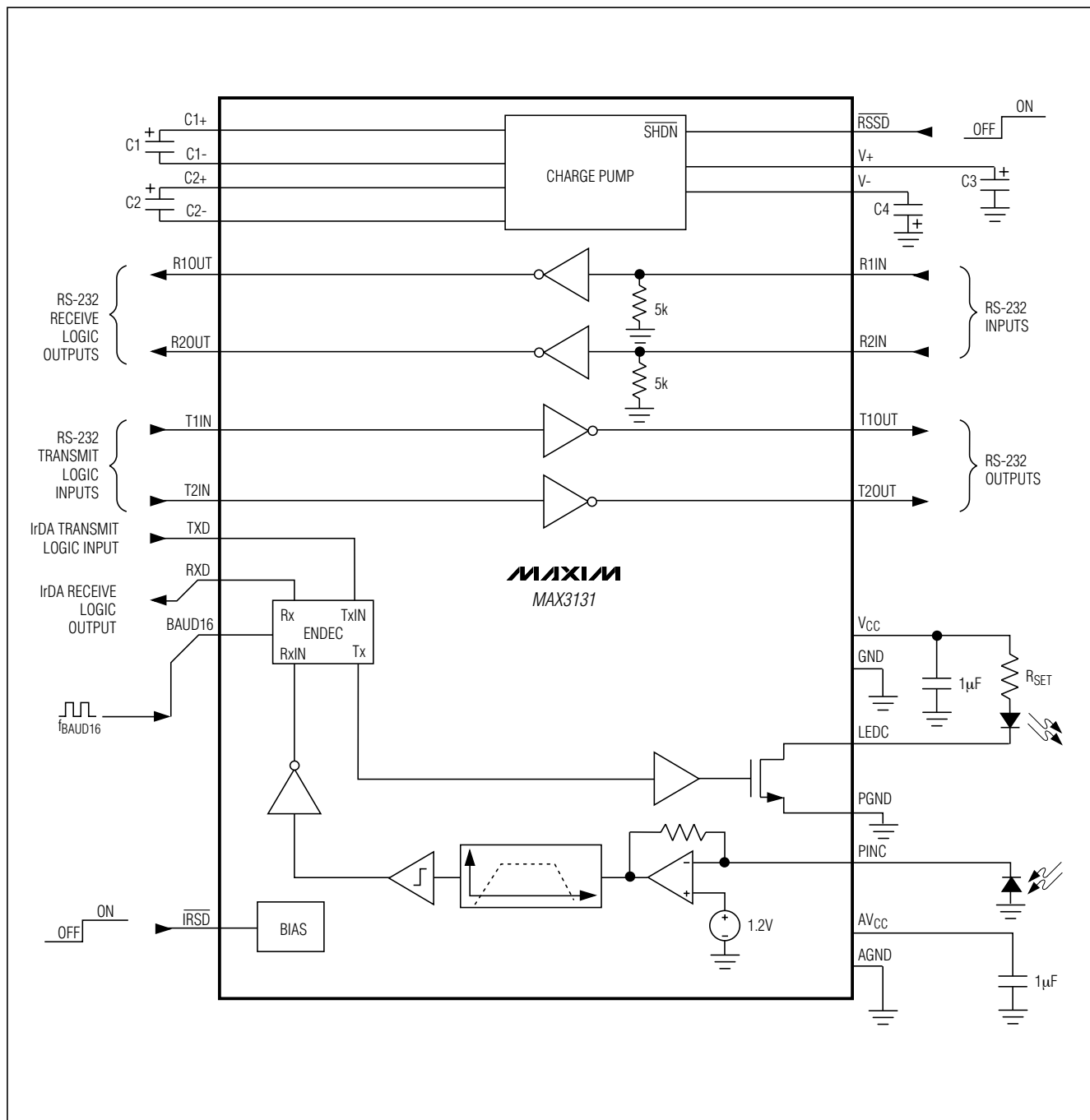


図2. MAX3131のファンクションダイアグラム

3V~5.5V、IrDA赤外トランシーバ 集積化RS-232インタフェース付

MAX3130/MAX3131

オン抵抗が2Ω以下で、200mAの電流をスイッチングする能力を持っています。内部バッファにより、TXDピンの入力容量が非常に小さく保たれるため、入力駆動の必要条件が軽減されています。IR LEDを電流設定抵抗と直列に接続することにより、適切なIR出力電力を選択してください(「IR LEDの駆動」を参照)。トランスミッタは電流制限機能を持っていないため、デューティサイクルの高い送信方式の場合は外付部品の電力消費リミットを超えないように特に注意してください。

MAX3131の場合、IR LEDはTXD入力によって制御されます。MAX3130の場合、IR LEDはT2IN入力によって制御されます(IRM_{ODE} = ロー)。ENDECがディセーブルされた状態の時、(「IrDAエンコーダ/デコーダ(ENDEC)」を参照)、IR LEDはMAX3131のTXD又はMAX3130のT2IN入力におけるロジックハイ信号によってターンオンされます。

IRM_{ODE}：多重化RS-232動作及びIrDA動作 (MAX3130)

MAX3130は、R2OUT及びT2INをIrDA赤外インタフェースとRS-232電気インタフェースの間で多重化する能力を持っています。IRM_{ODE}入力の状態によって、どちらのインタフェース(赤外又はRS-232)がR2OUT及びT2INに多重化されるかが決まります。IRM_{ODE}がローの場合、R2OUTは赤外レシーバ出力として動作し、T2INは赤外トランスミッタ入力として動作します。又、IRM_{ODE}がローの間はRS-232チャージポンプがシャットダウンされ、RS-232トランスミッタがディセーブルされます(「シャットダウン」を参照)。IRM_{ODE}がハイの場合、R2OUT及びT2INはそれぞれRS-232データ受信出力及び送信入力として機能します。又、IRM_{ODE}がハイである間はIRトランスミッタがディセーブル(ターンオフ)されます。

EDGEDET：エッジ検出回路(MAX3130)

MAX3130は内部エッジ検出回路を持っています。この回路はIRM_{ODE}がローの時にRS-232 R2OUTラインを監視し、IRM_{ODE}がハイの時にIrDA受信チャンネルを監視します。RS-232 R2OUTライン又はIrDA受信チャンネル(IRM_{ODE}ピンに依存)において正又は負のエッジが検出されると、EDGEDETはローになります。このエッジ検出機能は、選択されていないラインでデータを受信した時に割込みをかけるのに便利です。IRM_{ODE}がトグルされると、EDGEDET信号はクリアされます。表1に、EDGEDETの動作を示します。

IrDAエンコーダ/デコーダ(ENDEC)

MAX3130及びMAX3131は、IrDAとコンパチブルではないUARTと通信するためのENDECを内蔵しています。このENDECは、BAUD16入力にボーレートの16倍の周波数を持ったクロックを印加することによりイネーブルされます。このBAUD16クロックは、IrDA ENDEC能力を持たないUARTに通常装備されています。図3にENDECの動作を示します。ENDECは着信赤外パルス(1μs~3 BAUD16クロックサイクル)を完全ボー周期まで拡張します(図3aを参照)。TXDに印加された信号は、送信される前にENDECによって反転され、3 BAUD16クロックサイクルに圧縮されます(図3b)。BAUD16をV_{CC}又はGNDに接続すると、ENDECはディセーブルされます。

表1. EDGEDETの動作

IRSD	RSSD	IRM _{ODE}	R2IN	IrDA RxIN	EDGEDET*
X	X	0	↑	X	↓
X	X	0	↓	X	↓
X	X	1	X	↑	↓
X	X	1	X	↓	↓

X = 任意

* EDGEDETはIRM_{ODE}の任意の遷移でクリアされます。

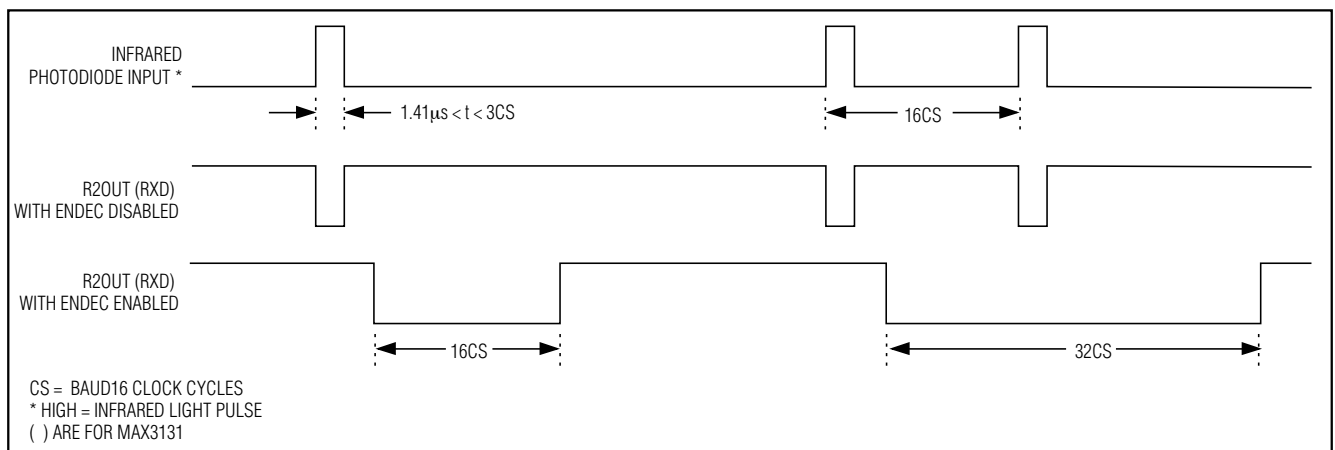


図3a. ENDECの動作-赤外の受信

3V~5.5V、IrDA赤外トランシーバ 集積化RS-232インタフェース付

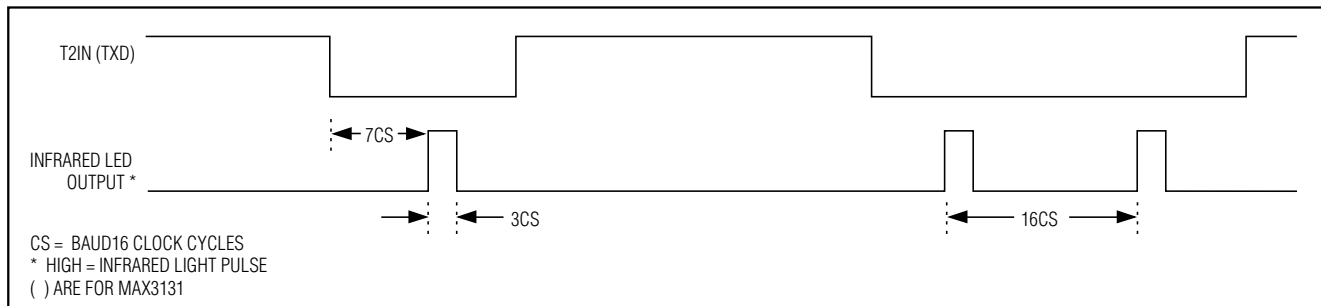


図3b. ENDECの動作-赤外の送信

デュアルチャージポンプ電圧コンバータ

MAX3130/MAX3131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の入力電圧(V_{CC})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。このチャージポンプは、断続モードで動作します。即ち、出力電圧の絶対値が5.5V未満の場合は、チャージポンプがイネーブルされます。絶対値が5.5Vを超えると、チャージポンプはスイッチングを停止します。各チャージポンプは $V+$ 及び $V-$ 電源を生成するために、2つのフライングコンデンサ(C1、C2)及び2つの蓄積コンデンサ(C3、C4)を必要とします(図1及び2を参照)。RSSD(MAX3130の場合はIRMODE)がローの場合、両方のチャージポンプがシャットダウンします。

RS-232トランスミッタ

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。MAX3130/MAX3131のトランスミッタは、120kbpsのデータレートが保証されており、LapLink™等のPC間通信ソフトウェアとコンパチブルになっています。これらのRS-232トランスミッタは、通常235kbpsのデータレートで動作します。IRMODE又はRSSDがローである場合、RS-232トランスミッタ出力はハイインピーダンスになります。

MAX3130/MAX3131のRS-232レシーバは、RS-232信号レベルをCMOSレベルロジックにレベルシフトします。RS-232レシーバは、入力から出力へのロジック反転も行います。レシーバは常にアクティブで、RS-232シャットダウン入力(RSSD)に影響されません。

アプリケーション情報

シャットダウン

MAX3130/MAX3131は、アナログ電源とデジタル電源が分かれており(V_{CC} 及び AV_{CC})、シャットダウンモードも別々になっています。IRSDがローに引き下げ

られると、IRレシーバがディセーブルされ、 AV_{CC} 電流が1 μ A以下に低減します。RSSD又はIRMODEがローに引き下げられると、RS-232チャージポンプがディセーブルされ、RS-232トランスミッタ出力がハイインピーダンスになります。このモードにおいては、 V_{CC} 電流が10 μ A以下に低減します。

IR LEDの選択

IrDA規格では、ピーク波長850nm~900nmのIRトランスミッタが必要条件となっています。半円錐角度±15°以内のIR LEDの出力強度は40mW/sr~500mW/srであることが必要です。半円錐角度±30°の外側では、IR LEDの出力強度が40mW/sr以下に減っていることが必要です。こうした条件において、IR LEDの光学的立ち上がり及び立ち下がり時間は600ns以下であることが必要です。これらの必要条件から見て、HP HSDL-4220、Temic TSHF5400 IR LED、あるいは相当品が適当です。

IR LEDの駆動

IR LEDの電流は、外付抵抗を使用して設定してください。IR LEDメーカーのデータシートを参考にして、「IR LEDの選択」で説明したIrDA規格を満たすような順方向電流を選択してください。IR LEDの順方向バイアス電圧(V_{IRLED})及びMAX3130/MAX3131 LEDドライバの両端の電圧降下(「標準動作特性」のLEDC電圧対LEDC電流のグラフを参照)を調べて、次式で電流設定抵抗を選んでください。

$$R_{SET} = (V_{CC} - V_{IRLED} - V_{LEDC}) / I_{SET}$$

HP HSDL-4220を例に取ると：

$$V_{CC} = 5V, I_{SET} = 100mA, V_{IRLED} = 1.67V$$

$$V_{LEDC} = 90mV$$

$$R_{SET} = (5V - 1.67V - 90mV) / 0.1A = 32.4\Omega$$

MAX3130/MAX3131、IR LED及び R_{SET} の電力消費は、最大LED電流及びデューティサイクルに基づいて決まります。

3V~5.5V、IrDA赤外トランシーバ 集積化RS-232インタフェース付

MAX3130/MAX3131

次式を使用して、各素子の電力消費を計算してください。

MAX3130の電力消費 = $I_{SET} \cdot V_{DRV} \cdot \text{デューティサイクル}$

IR LEDの電力消費 = $I_{SET} \cdot V_{IRLED} \cdot \text{デューティサイクル}$

R_{SET} の電力消費 = $I_{SET}^2 \cdot R_{SET} \cdot \text{デューティサイクル}$

動作の信頼性を保つために、素子の最大電力消費を超えないようにしてください。

PINフォトダイオードの選択

適切なPINフォトダイオードを選択することは、システム性能にとって非常に重要です。PINダイオードは、軸から $\pm 15^\circ$ 外れた $4\mu\text{W}/\text{cm}^2$ の入射光に対して少なくとも200nA(MAX3130/MAX3131の最小感度)の電流を発生する必要があります。次式を使用して、Temic = BPV22NFがこれらの必要条件を満たすかどうかを計算してください。

$$I_{PIN} = (4\mu\text{W}/\text{cm}^2)(0.075\text{cm}^2)(0.95)(0.95)(1.8)(0.6\text{A}/\text{W}) = 292\text{nA}$$

最初の項($4\mu\text{W}/\text{cm}^2$)は、 $\pm 15^\circ$ の角度範囲における最小保証照度です。第2項($0.075/\text{cm}^2$)は、PINダイオードの有効感光面積です。第1の係数0.95は感度を875nmの波長に正規化し、第2の係数0.95は、軸から 15° 外れたところにおけるレシーバの効率低下を考慮に入れるための調節です。係数1.8は、球面レンズによるPINダイオードの実効面積の増加分です。最後の項($0.6\text{A}/\text{W}$)はPINダイオードの感度です。この例で、Temic BPV22NFは適切な選択ということになります。

PINダイオードを選択する際の最後の重要な要因は、実効ダイオード容量です。逆バイアス1.2Vにおいて、この容量を70pF以下に保つことが重要です。これ以上入力容量が大きくなると、入力トランスインピーダンスアンプのノイズ利得が増えてシステムノイズが悪化します。

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できます。チャージポンプは、3.3V動作時には $0.1\mu\text{F}$ のコンデンサを必要とします。その他の電源電圧における必要なコンデンサ容量については、表2を参照してください。表2に示す容量以下の容量のものは使用しないでください。コンデンサ容量が(例えば2倍に)増加す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します。C1の容量を変更せずにC2、C3及びC4の容量を大きくすることは可能ですが、C1の容量を増加させる場合には必ずC2、C3、C4の容量も共に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注意します。低減するような場合には、さらに公称容量値が大きいコンデンサを使用してください。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+及びV-上のリプル電圧に影響を与えます。

電源ノイズ除去

フォトダイオードアンプは大変敏感であるため、電源電圧が低ノイズであることが必要です。可能な場合は、独立のアナログ電源を使用してください。AV_{CC}ピン及びV_{CC}ピンのできるだけ近くに、 $1\mu\text{F}$ のセラミックバイパスコンデンサを配置してください。システムノイズが特に大きい場合は、通常のバイパスコンデンサに加えて、V_{CC}と直列に小さな(10Ω)抵抗を接続してください。

IrDA又はRS-232アプリケーション回路

図4に、MAX3130を使用して、UARTが1つだけの時にRS-232とIrDA通信の間で多重化を行う例を示します。IRMODE入力を使用することにより、通信のタイプ(赤外又はRS-232)が μP のI/Oを通じて制御されます。内部MAX3130 ENDECにより、UARTタイプとIrDAタイプのビットストリームの間の変換が行われます。UARTがこの能力を持っている場合は、MAX3130のBAUD16をGNDに接続してください。

図5に、MAX3131を使用して、2つのUARTでIrDAとRS-232通信を同時に行う例を示します。UART1は、赤外IrDA通信を行うために使用されるソフトウェアUARTです。MAX3131の内部ENDECは、UARTタイプとIrDAタイプのビットストリームの間の変換を行います。UART2としてはMAX3100が使用され、RS-232インタフェースを通じた通信を行います。MAX3100は、SPIインタフェースを通じて μP にインタフェースします。

レイアウト上の考慮

MAX3130/MAX3131は、PINC入力への寄生信号カップリングを最小限に抑えるためにレイアウトに注意を要します。フォトダイオードとPINCの間のリード線は、できるだけ短くしてください。PINダイオードへのプリント基板トレースは、その他のノイズの大きなトレースから分離してください。カップリングを最小限に抑えるため、AGNDトレースをPINCトレースの両隣りに引いてください。発振を防ぐため、RXD信号をPINC信号の近くに配線しないようにしてください。PINダイオードのアノード、GND及びAV_{CC}バイパスコンデンサのグランドリードを星型に接続してください。寄生容量を通じて入力に戻るカップリングを最小限に抑えるため、出力ピンRXD及びTXDの長さをできるだけ短くしてください。

3V~5.5V、IrDA赤外トランシーバ 集積化RS-232インタフェース付

表2. 必要なコンデンサ値

Vcc (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

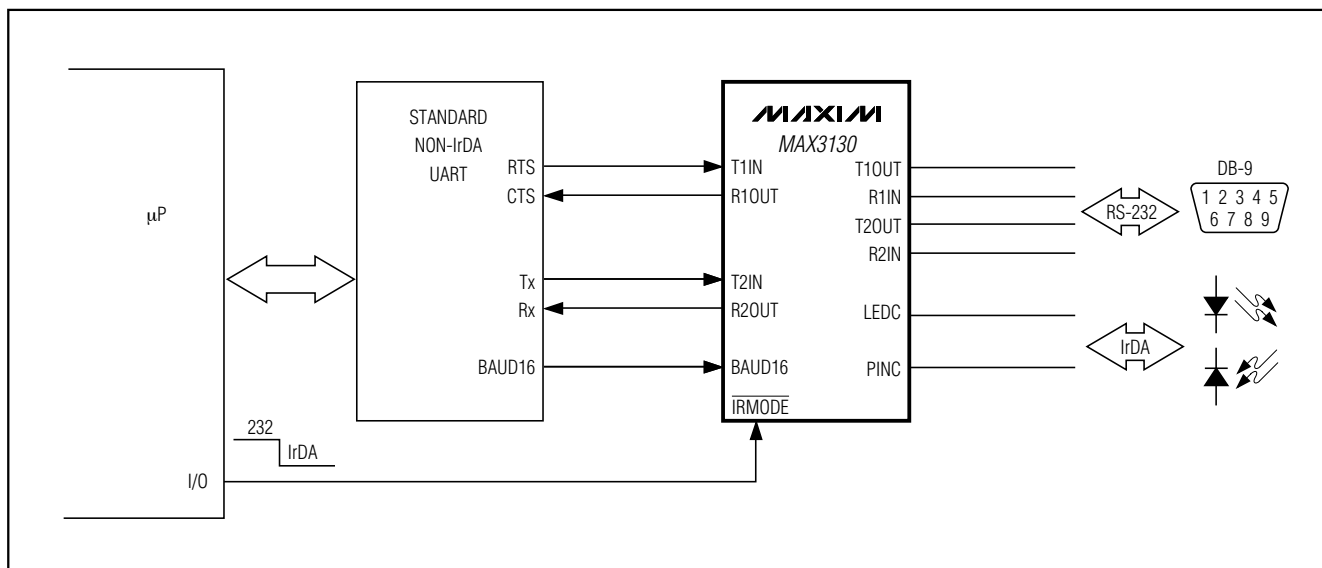


図4. MAX3130及び1つのUARTを使用してIrDA通信とRS-232通信の両方を行う方法

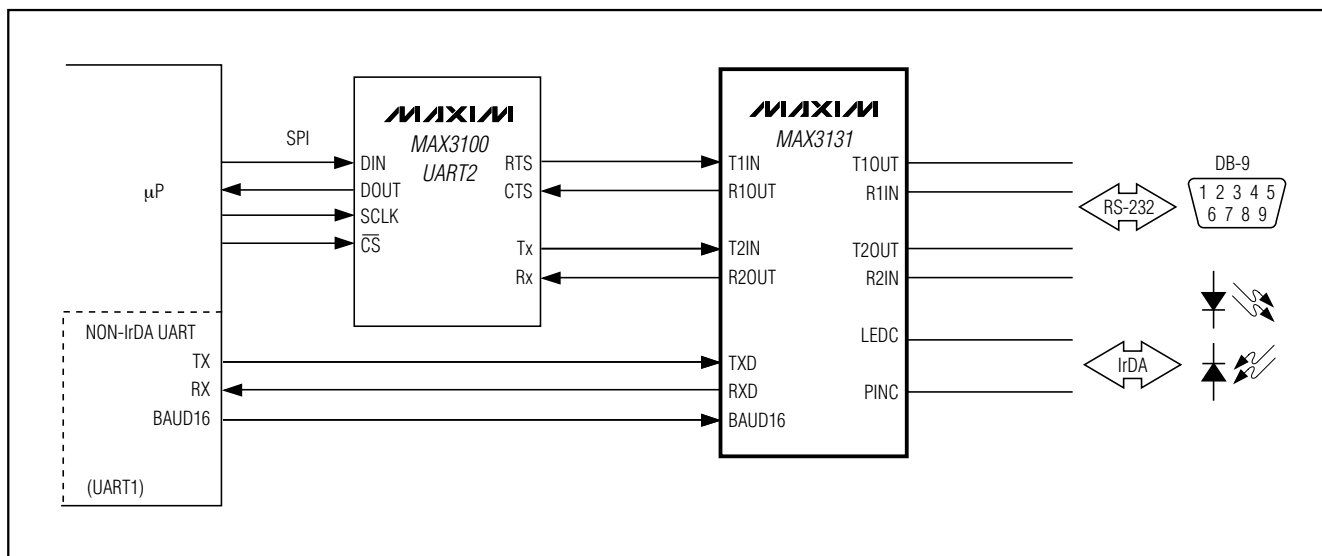


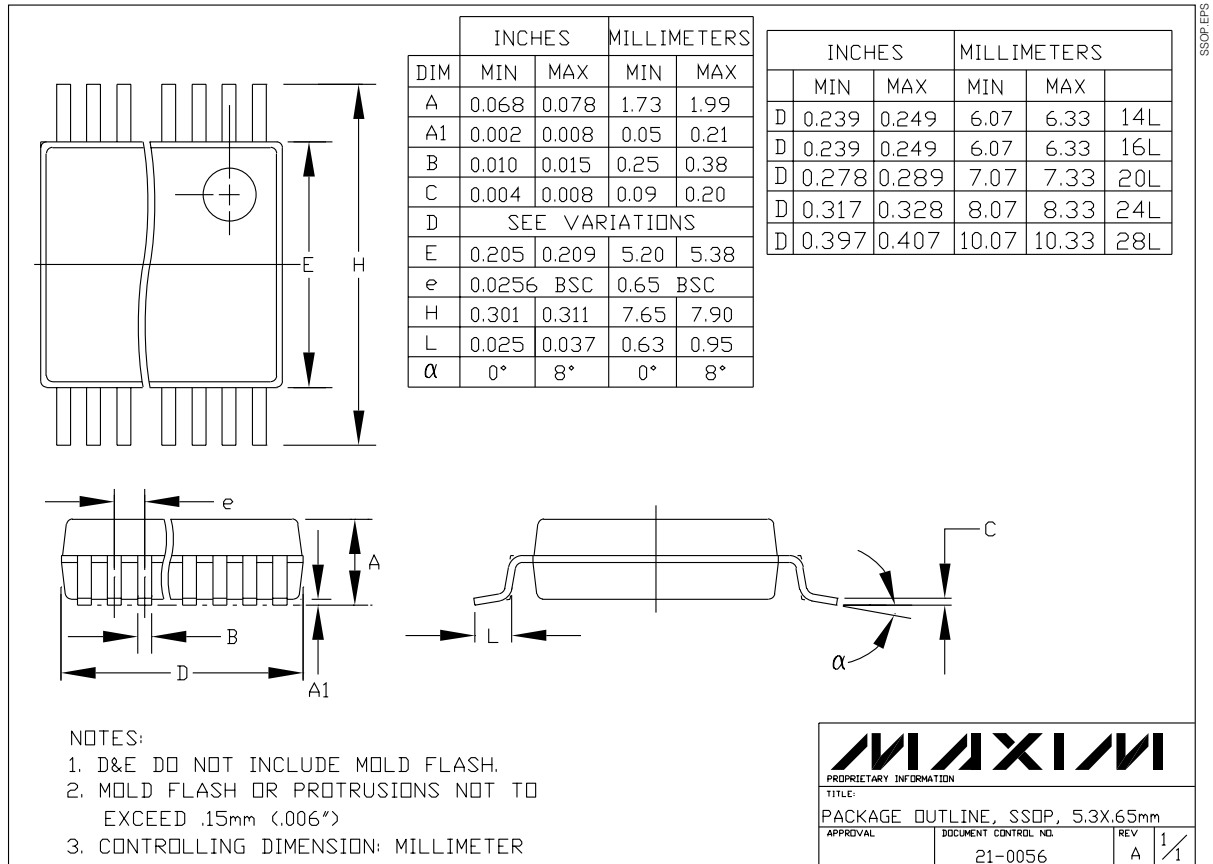
図5. MAX3131及び2つのUARTを使用してIrDA通信とRS-232通信を同時に行う方法

3V~5.5V、IrDA赤外トランシーバ 集積化RS-232インタフェース付

チップ情報

TRANSISTOR COUNT: 1039

パッケージ



MAX3130/MAX3131

3V~5.5V、IrDA赤外トランシーバ 集積化RS-232インタフェース付

NOTES

販売代理店

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。

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