

±15kV ESD保護、フェイルセーフ高速(10Mbps) スルーレート制限RS-485/RS-422トランシーバ

概要

MAX3080E ~ MAX3089Eは、1個のドライバと1個のレシーバを含む±15kVの静電放電(ESD)保護機能を備えた、RS-485/RS-422通信用高速トランシーバです。これらのデバイスはフェイルセーフ回路を備えており、レシーバ入力がオープン又は短絡状態の時にロジックハイのレシーバ出力を保証します。つまり、終端処理されたバス上のトランスミッタ全てがディセーブルされると(ハイインピーダンス)、レシーバ出力がロジックハイになります。MAX3080E/MAX3081E/ MAX3082Eは、EMIを最小限に抑え、正しく終端処理されていないケーブルからの反射を低減するスルーレート制限ドライバを備えているため、115kbpsまでのエラーフリーのデータ送信が可能です。MAX3083E/ MAX3084E/MAX3085Eは、ドライバ出力スルーレトリミットが高いため、最大500kbpsの送信が可能です。又、MAX3086E/MAX3087E/MAX3088Eは、ドライバスルーレートが制限されていないため、最大10Mbpsの送信が可能です。MAX3089Eのスルーレートは、単一のスリーステートドライバで選択ピンを駆動することによって115kbps、500kbps及び10Mbpsのいずれかを選択できます。これらの製品は全てESD保護が強化されており、全てのトランスミッタ出力とレシーバ入力は、ヒューマンボディモデルで±15kVまで保護されています。

これらトランシーバの消費電流は、無負荷状態又はドライバがディセーブルされている最大負荷状態で375µAとなります。

いずれのデバイスもレシーバ入力インピーダンスが1/8ユニット負荷であるため、バス上に最大256個のトランシーバを接続することができます。MAX3082E/MAX3085E/MAX3088Eはハーフデュプレックス通信用、MAX3080E/MAX3081E/ MAX3083E/MAX3084E/MAX3086E/MAX3087Eはフルデュプレックス通信用です。MAX3089Eは、ハーフデュプレックスとフルデュプレックスが選択可能になっています。又、この製品は、レシーバとトランスミッタの出力位相を別々のピンにより個別に設定できるようになっています。

選択ガイド

Part	Half/Full Duplex	Data Rate (Mbps)	Slew-Rate Limited	Low-Power Shutdown	Receiver/Driver Enable	Quiescent Current (µA)	Transceivers On Bus (µA)	Pin Count	Industry-Standard Pinout
MAX3080E	Full	0.115	Yes	Yes	Yes	375	256	14	75180
MAX3081E	Full	0.115	Yes	No	No	375	256	8	75179
MAX3082E	Half	0.115	Yes	Yes	Yes	375	256	8	75176
MAX3083E	Full	0.5	Yes	Yes	Yes	375	256	14	75180
MAX3084E	Full	0.5	Yes	No	No	375	256	8	75179
MAX3085E	Half	0.5	Yes	Yes	Yes	375	256	8	75176
MAX3086E	Full	10	No	Yes	Yes	375	256	14	75180
MAX3087E	Full	10	No	No	No	375	256	8	75179
MAX3088E	Half	10	No	Yes	Yes	375	256	8	75176
MAX3089E	Selectable	Selectable	Selectable	Yes	Yes	375	256	14	75180*

*Pin compatible with 75180, with additional features implemented using pins 1, 6, 8, and 13.

本データシートに記載された内容は、英語によるマキシム社の公式なデータシートを翻訳したものです。翻訳により生じる相違及び誤りについての責任は負いかねます。正確な内容の把握にはマキシム社の英語のデータシートをご参照下さい。

無料サンプル及び最新版データシートの入手にはマキシム社のホームページをご利用下さい。www.maxim-ic.com

特長

- ◆ RS-485 I/OピンのESD保護 ±15kV(ヒューマンボディモデル)
- ◆ EIA/TIA-485コンパチビリティを維持した真のフェイルセーフレシーバ
- ◆ スルーレート制限の強化によるエラーフリーのデータ送信(MAX3080E ~ MAX3085E/MAX3089E)
- ◆ 1nAの低電流シャットダウンモード (MAX3081E/MAX3084E/MAX3087Eを除く)
- ◆ フル/ハーフデュプレックスをピン選択可能 (MAX3089E)
- ◆ ツイストペア逆転を補正する位相制御(MAX3089E)
- ◆ 最大256個のトランシーバをバス上に接続可能

アプリケーション

RS-422/RS-485通信
レベルトランスレータ
耐EMIアプリケーション用のトランシーバ
工業制御用LAN

型番

PART	TEMP. RANGE	PIN-PACKAGE
MAX3080ECSD	0°C to +70°C	14 SO
MAX3080ECPD	0°C to +70°C	14 Plastic DIP
MAX3080EESD	-40°C to +85°C	14 SO
MAX3080EEPD	-40°C to +85°C	14 Plastic DIP

型番はデータシートの最後に続きます。

±15kV ESD保護、フェイルセーフ高速(10Mbps) スルーレート制限RS-485/RS-422トランシーバ

MAX3080E-MAX3089E

ABSOLUTE MAXIMUM RATINGS

Supply Voltage (V _{CC})	+7V	Continuous Power Dissipation	
Control Input Voltage (\overline{RE} , DE)	-0.3V to (V _{CC} + 0.3V)	8-Pin Plastic DIP (derate 9.09mW/°C above +70°C) ...	727mW
Special Input Voltage		8-Pin SO (derate 5.88mW/°C above +70°C)	471mW
(H/ \overline{F} , SRL, TXP, RXP)	-0.3V to (V _{CC} + 0.3V)	14-Pin Plastic DIP (derate 10.0mW/°C above +70°C) ...	800mW
Driver Input Voltage (DI)	-0.3V to (V _{CC} + 0.3V)	14-Pin SO (derate 8.33mW/°C above +70°C)	667mW
Driver Output Voltage (A, B, Y, Z)	±13V	Operating Temperature Ranges	
Receiver Input Voltage (A, B)	±13V	MAX308_EC_ _	0°C to +70°C
Receiver Input Voltage, Full Duplex (A, B)	±25V	MAX308_EE_ _	-40°C to +85°C
Receiver Output Voltage (RO)	-0.3V to (V _{CC} + 0.3V)	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.

DC ELECTRICAL CHARACTERISTICS

(V_{CC} = +5V ±5%, T_A = T_{MIN} to T_{MAX}, unless otherwise noted. Typical values are at V_{CC} = +5V and T_A = +25°C.) (Note 1)

PARAMETER	SYMBOL	CONDITIONS	MIN	TYP	MAX	UNITS
DRIVER						
Differential Driver Output (No Load)	V _{OD1}	Figure 5			5	V
Differential Driver Output	V _{OD2}	Figure 5, R = 50Ω (RS-422)	2.0			V
		Figure 5, R = 27Ω (RS-485)	1.5			
Change-in-Magnitude of Differential Output Voltage (Note 2)	ΔV _{OD}	Figure 5, R = 50Ω or R = 27Ω			0.2	V
Driver Common-Mode Output Voltage	V _{OC}	Figure 5, R = 50Ω or R = 27Ω			3	V
Change-in-Magnitude of Common-Mode Voltage (Note 2)	ΔV _{OC}	Figure 5, R = 50Ω or R = 27Ω			0.2	V
Input High Voltage	V _{IH1}	DE, DI, \overline{RE} , H/ \overline{F} , TXP, RXP	2.0			V
Input Low Voltage	V _{IL1}	DE, DI, \overline{RE} , H/ \overline{F} , TXP, RXP			0.8	V
DI Input Hysteresis	V _{HYS}	MAX3080E-MAX3085E, and MAX3089E with SRL = V _{CC} or unconnected		100		mV
SRL Input Current	I _{IN1}	DE, DI, \overline{RE}			±2	μA
	I _{IN2}	H/ \overline{F} , TXP, RXP, internal pull-down	10		40	
Input High Voltage	V _{IH2}	SRL	V _{CC} - 0.8			V
Input Middle Voltage	V _{IM2}	SRL (Note 3)	0.4V _{CC}		0.6V _{CC}	V
Input Low Voltage	V _{IL2}	SRL			0.8	V
SRL Input Current	I _{IN3}	SRL = V _{CC}			75	μA
		SRL = GND (Note 3)			-75	
Input Current (A and B)	I _{IN4}	DE = GND, V _{CC} = GND or 5.25V	V _{IN} = 12V		125	μA
			V _{IN} = -7V		-75	
Output Leakage (Y and Z) Full Duplex	I _O	DE = GND, V _{CC} = GND or 5.25V	V _{IN} = 12V		125	μA
			V _{IN} = -7V		-100	
Driver Short-Circuit Output Current (Note 4)	V _{OD1}	-7V ≤ V _{OUT} ≤ V _{CC}			-250	mA
		0V ≤ V _{OUT} ≤ 12V			250	
		0V ≤ V _{OUT} ≤ V _{CC}			±25	

±15kV ESD保護、フェイルセーフ高速(10Mbps) スルーレート制限RS-485/RS-422トランシーバ

MAX3080E-MAX3089E

DC ELECTRICAL CHARACTERISTICS (continued)

($V_{CC} = +5V \pm 5\%$, $T_A = T_{MIN}$ to T_{MAX} , unless otherwise noted. Typical values are at $V_{CC} = +5V$ and $T_A = +25^\circ C$.) (Note 1)

PARAMETER	SYMBOL	CONDITIONS	MIN	TYP	MAX	UNITS
RECEIVER						
Receiver Differential Threshold Voltage	V_{TH}	$-7V \leq V_{CM} \leq 12V$	-200	-125	-50	mV
Receiver Input Hysteresis	ΔV_{TH}			25		mV
Receiver Output High Voltage	V_{OH}	$I_O = -4mA$, $V_{ID} = -50mV$	$V_{CC} - 1.5$			V
Receiver Output Low Voltage	V_{OL}	$I_O = 4mA$, $V_{ID} = -200mV$			0.4	V
Three-State Output Current at Receiver	I_{OZR}	$0.4V \leq V_O \leq 2.4V$			± 1	μA
Receiver Input Resistance	R_{IN}	$-7V \leq V_{CM} \leq 12V$	96			$k\Omega$
Receiver Output Short-Circuit Current	I_{OSR}	$0V \leq V_{RO} \leq V_{CC}$	± 7		± 95	mA
SUPPLY CURRENT						
Supply Current	I_{CC}	No load, $\overline{RE} = DI = GND$ or V_{CC} , $SRL = V_{CC}$	$DE = V_{CC}$	430	900	μA
			$DE = GND$	375	600	
		No load, $\overline{RE} = DI = GND$ or V_{CC} , $SRL = GND$	$DE = V_{CC}$	475	1000	μA
			$DE = GND$	420	800	
Supply Current in Shutdown Mode	I_{SHDN}	$DE = GND$, $V_{\overline{RE}} = V_{CC}$	0.001	10		μA
ESD Protection for Y, Z, A, B		Human Body Model	± 15			kV

Note 1: All currents into the device are positive; all currents out of the device are negative. All voltages are referred to device ground unless otherwise noted.

Note 2: ΔV_{OD} and ΔV_{OC} are the changes in V_{OD} and V_{OC} , respectively, when the DI input changes state.

Note 3: The SRL pin is internally biased to $V_{CC} / 2$ by a $100k\Omega/100k\Omega$ resistor-divider. It is guaranteed to be $V_{CC} / 2$ if left unconnected.

Note 4: Maximum current level applies to peak current just prior to foldback-current limiting; minimum current level applies during current limiting.

±15kV ESD保護、フェイルセーフ高速(10Mbps) スルーレート制限RS-485/RS-422トランシーバ

MAX3080E-MAX3089E

SWITCHING CHARACTERISTICS—MAX3080E/MAX3081E/MAX3082E, and MAX3089E with SRL = Unconnected

(V_{CC} = +5V ±5%, T_A = T_{MIN} to T_{MAX}, unless otherwise noted. Typical values are at V_{CC} = +5V and T_A = +25°C.)

PARAMETER	SYMBOL	CONDITIONS	MIN	TYP	MAX	UNITS
Driver Input-to-Output	t _{DPLH}	Figures 7 and 9, R _{DIFF} = 54Ω, C _{L1} = C _{L2} = 100pF	500	2030	2600	ns
	t _{DPHL}		500	2030	2600	
Driver Output Skew t _{DPLH} - t _{DPHL}	t _{DSKEW}	Figures 7 and 9, R _{DIFF} = 54Ω, C _{L1} = C _{L2} = 100pF		-3	±200	ns
Driver Rise or Fall Time	t _{DR} , t _{DF}	Figures 7 and 9, R _{DIFF} = 54Ω, C _{L1} = C _{L2} = 100pF	667	1320	2500	ns
Maximum Data Rate	f _{MAX}		115			kbps
Driver Enable to Output High	t _{DZH}	Figures 8 and 10, C _L = 100pF, S2 closed			3500	ns
Driver Enable to Output Low	t _{DZL}	Figures 8 and 10, C _L = 100pF, S1 closed			3500	ns
Driver Disable Time from Low	t _{DLZ}	Figures 8 and 10, C _L = 15pF, S1 closed			100	ns
Driver Disable Time from High	t _{DHZ}	Figures 8 and 10, C _L = 15pF, S2 closed			100	ns
Receiver Input to Output	t _{RPLH} , t _{RPHL}	Figures 11 and 13; V _{ID} ≥ 2.0V; rise and fall time of V _{ID} ≤ 15ns		127	200	ns
t _{RPLH} - t _{RPHL} Differential Receiver Skew	t _{RSKD}	Figures 11 and 13; V _{ID} ≥ 2.0V; rise and fall time of V _{ID} ≤ 15ns		3	±30	ns
Receiver Enable to Output Low	t _{RZL}	Figures 6 and 12, C _L = 100pF, S1 closed		20	50	ns
Receiver Enable to Output High	t _{RZH}	Figures 6 and 12, C _L = 100pF, S2 closed		20	50	ns
Receiver Disable Time from Low	t _{RLZ}	Figures 6 and 12, C _L = 100pF, S1 closed		20	50	ns
Receiver Disable Time from High	t _{RHZ}	Figures 6 and 12, C _L = 100pF, S2 closed		20	50	ns
Time to Shutdown	t _{SHDN}	(Note 5)	50	200	600	ns
Driver Enable from Shutdown to Output High	t _{DZH(SHDN)}	Figures 8 and 10, C _L = 15pF, S2 closed			6000	ns
Driver Enable from Shutdown to Output Low	t _{DZL(SHDN)}	Figures 8 and 10, C _L = 15pF, S1 closed			6000	ns
Receiver Enable from Shutdown- to-Output High	t _{RZH(SHDN)}	Figures 6 and 12, C _L = 100pF, S2 closed			3500	ns
Receiver Enable from Shutdown- to-Output Low	t _{RZL(SHDN)}	Figures 6 and 12, C _L = 100pF, S1 closed			3500	ns

±15kV ESD保護、フェイルセーフ高速(10Mbps) スルーレート制限RS-485/RS-422トランシーバ

MAX3080E-MAX3089E

SWITCHING CHARACTERISTICS—MAX3083E/MAX3084E/MAX3085E, and MAX3089E with SRL = VCC

(V_{CC} = +5V ±5%, T_A = T_{MIN} to T_{MAX}, unless otherwise noted. Typical values are at V_{CC} = +5V and T_A = +25°C.)

PARAMETER	SYMBOL	CONDITIONS	MIN	TYP	MAX	UNITS
Driver Input-to-Output	t _{DPLH}	Figures 7 and 9, R _{DIFF} = 54Ω, C _{L1} = C _{L2} = 100pF	250	720	1000	ns
	t _{DPHL}		250	720	1000	
Driver Output Skew t _{DPLH} - t _{DPHL}	t _{DSKEW}	Figures 7 and 9, R _{DIFF} = 54Ω, C _{L1} = C _{L2} = 100pF		-3	±100	ns
Driver Rise or Fall Time	t _{DR} , t _{DF}	Figures 7 and 9, R _{DIFF} = 54Ω, C _{L1} = C _{L2} = 100pF	200	530	750	ns
Maximum Data Rate	f _{MAX}		500			kbps
Driver Enable to Output High	t _{DZH}	Figures 8 and 10, C _L = 100pF, S2 closed			2500	ns
Driver Enable to Output Low	t _{DZL}	Figures 8 and 10, C _L = 100pF, S1 closed			2500	ns
Driver Disable Time from Low	t _{DLZ}	Figures 8 and 10, C _L = 15pF, S1 closed			100	ns
Driver Disable Time from High	t _{DHZ}	Figures 8 and 10, C _L = 15pF, S2 closed			100	ns
Receiver Input to Output	t _{RPLH} , t _{RPHL}	Figures 11 and 13; V _{ID} ≥ 2.0V; rise and fall time of V _{ID} ≤ 15ns		127	200	ns
t _{RPLH} - t _{RPHL} Differential Receiver Skew	t _{RSKD}	Figures 11 and 13; V _{ID} ≥ 2.0V; rise and fall time of V _{ID} ≤ 15ns		3	±30	ns
Receiver Enable to Output Low	t _{RZL}	Figures 6 and 12, C _L = 100pF, S1 closed		20	50	ns
Receiver Enable to Output High	t _{RZH}	Figures 6 and 12, C _L = 100pF, S2 closed		20	50	ns
Receiver Disable Time from Low	t _{RLZ}	Figures 6 and 12, C _L = 100pF, S1 closed		20	50	ns
Receiver Disable Time from High	t _{RHZ}	Figures 6 and 12, C _L = 100pF, S2 closed		20	50	ns
Time to Shutdown	t _{SHDN}	(Note 5)	50	200	600	ns
Driver Enable from Shutdown-to-Output High	t _{DZH(SHDN)}	Figures 8 and 10, C _L = 15pF, S2 closed			4500	ns
Driver Enable from Shutdown-to-Output Low	t _{DZL(SHDN)}	Figures 8 and 10, C _L = 15pF, S1 closed			4500	ns
Receiver Enable from Shutdown-to-Output High	t _{RZH(SHDN)}	Figures 6 and 12, C _L = 100pF, S2 closed			3500	ns
Receiver Enable from Shutdown-to-Output Low	t _{RZL(SHDN)}	Figures 6 and 12, C _L = 100pF, S1 closed			3500	ns

±15kV ESD保護、フェイルセーフ高速(10Mbps) スルーレート制限RS-485/RS-422トランシーバ

MAX3080E-MAX3089E

SWITCHING CHARACTERISTICS—MAX3086E/MAX3087E/MAX3088E, and MAX3089E with SRL = GND

(V_{CC} = +5V ±5%, T_A = T_{MIN} to T_{MAX}, unless otherwise noted. Typical values are at V_{CC} = +5V and T_A = +25°C.)

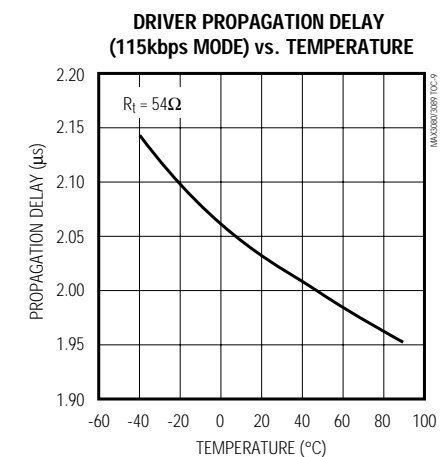
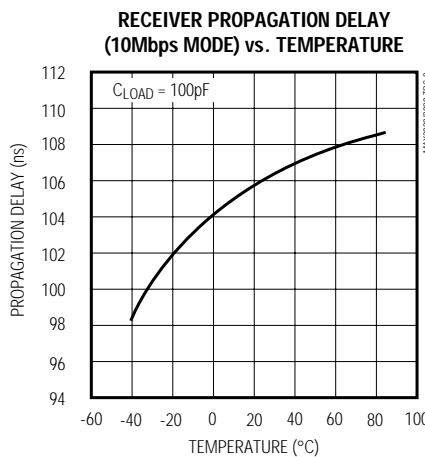
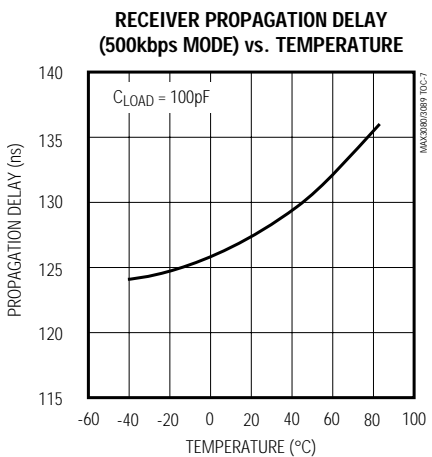
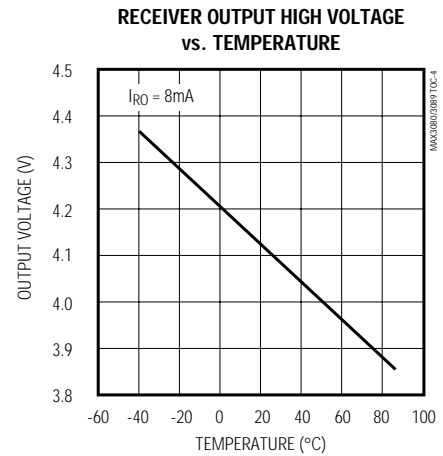
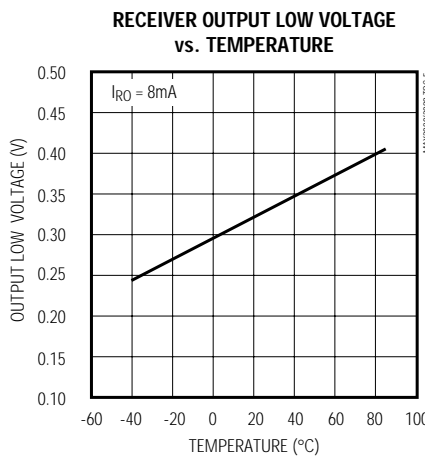
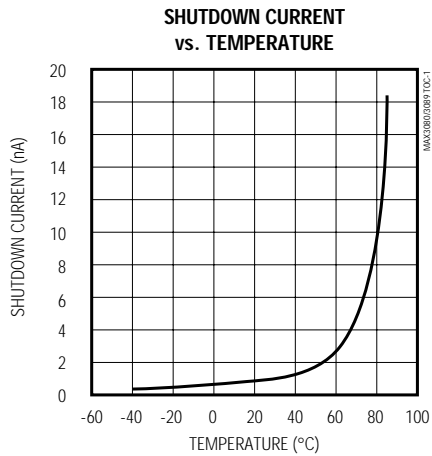
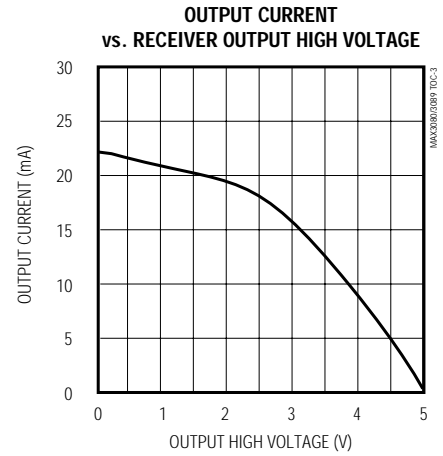
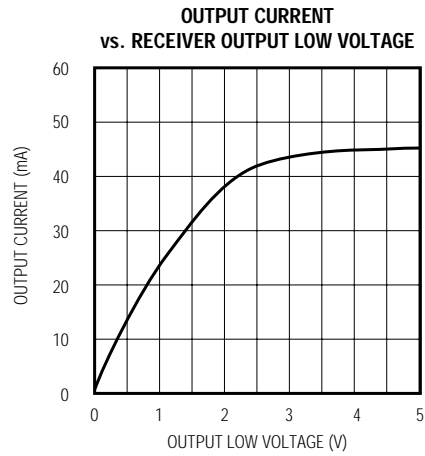
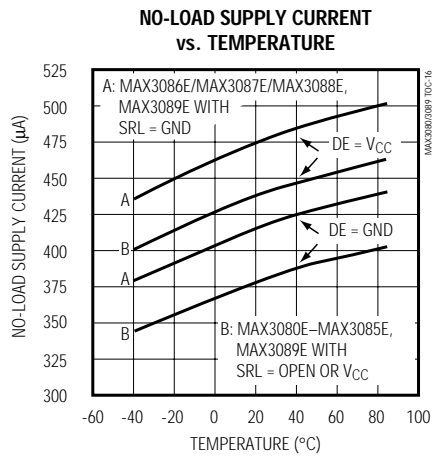
PARAMETER	SYMBOL	CONDITIONS	MIN	TYP	MAX	UNITS
Driver Input-to-Output	t _{DPLH}	Figures 7 and 9, R _{DIFF} = 54Ω, C _{L1} = C _{L2} = 100pF		34	60	ns
	t _{DPHL}			34	60	
Driver Output Skew t _{DPLH} - t _{DPHL}	t _{DSKEW}	Figures 7 and 9, R _{DIFF} = 54Ω, C _{L1} = C _{L2} = 100pF		-2.5	±10	ns
Driver Rise or Fall Time	t _{DR} , t _{DF}	Figures 7 and 9, R _{DIFF} = 54Ω, C _{L1} = C _{L2} = 100pF		14	25	ns
Maximum Data Rate	f _{MAX}		10			Mbps
Driver Enable to Output High	t _{DZH}	Figures 8 and 10, C _L = 100pF, S2 closed			150	ns
Driver Enable to Output Low	t _{DZL}	Figures 8 and 10, C _L = 100pF, S1 closed			150	ns
Driver Disable Time from Low	t _{DLZ}	Figures 8 and 10, C _L = 15pF, S1 closed			100	ns
Driver Disable Time from High	t _{DHZ}	Figures 8 and 10, C _L = 15pF, S2 closed			100	ns
Receiver Input-to-Output	t _{RPLH} , t _{RPHL}	Figures 11 and 13; V _{ID} ≥ 2.0V; rise and fall time of V _{ID} ≤ 15ns		106	150	ns
t _{RPLH} - t _{RPHL} Differential Receiver Skew	t _{RSKD}	Figures 11 and 13; V _{ID} ≥ 2.0V; rise and fall time of V _{ID} ≤ 15ns		0	±10	ns
Receiver Enable to Output Low	t _{RZL}	Figures 6 and 12, C _L = 100pF, S1 closed		20	50	ns
Receiver Enable to Output High	t _{RZH}	Figures 6 and 12, C _L = 100pF, S2 closed		20	50	ns
Receiver Disable Time from Low	t _{RLZ}	Figures 6 and 12, C _L = 100pF, S1 closed		20	50	ns
Receiver Disable Time from High	t _{RHZ}	Figures 6 and 12, C _L = 100pF, S2 closed		20	50	ns
Time to Shutdown	t _{SHDN}	(Note 5)	50	200	600	ns
Driver Enable from Shutdown-to-Output High	t _{DZH(SHDN)}	Figures 8 and 10, C _L = 15pF, S2 closed			250	ns
Driver Enable from Shutdown-to-Output Low	t _{DZL(SHDN)}	Figures 8 and 10, C _L = 15pF, S1 closed			250	ns
Receiver Enable from Shutdown-to-Output High	t _{RZH(SHDN)}	Figures 6 and 12, C _L = 100pF, S2 closed			3500	ns
Receiver Enable from Shutdown-to-Output Low	t _{RZL(SHDN)}	Figures 6 and 12, C _L = 100pF, S1 closed			3500	ns

Note 5: The device is put into shutdown by bringing \overline{RE} high and DE low. If the enable inputs are in this state for less than 50ns, the device is guaranteed not to enter shutdown. If the enable inputs are in this state for at least 600ns, the device is guaranteed to have entered shutdown.

±15kV ESD保護、フェイルセーフ高速(10Mbps)スルーレート制限RS-485/RS-422トランシーバ

標準動作特性

($V_{CC} = +5V$, $T_A = +25^\circ C$, unless otherwise noted.)



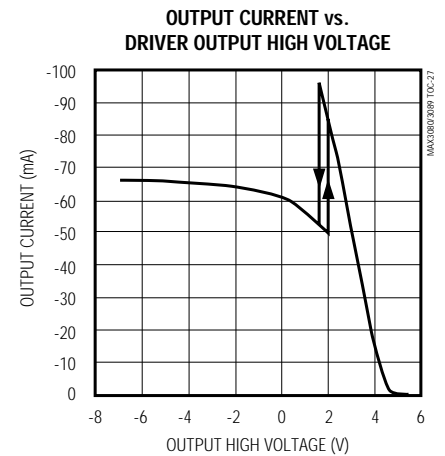
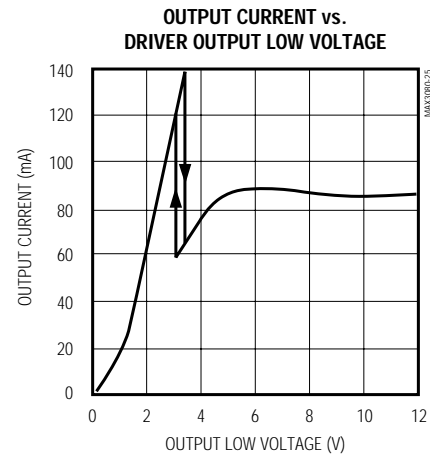
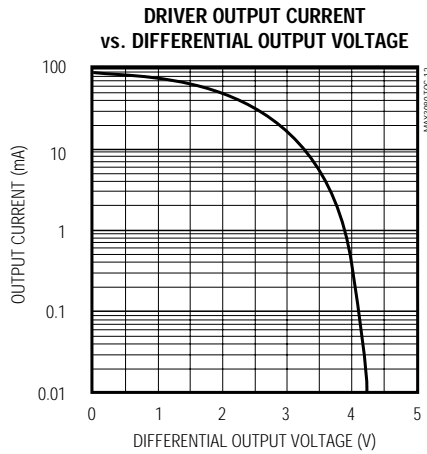
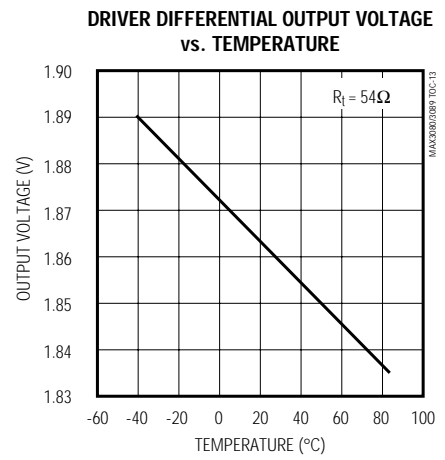
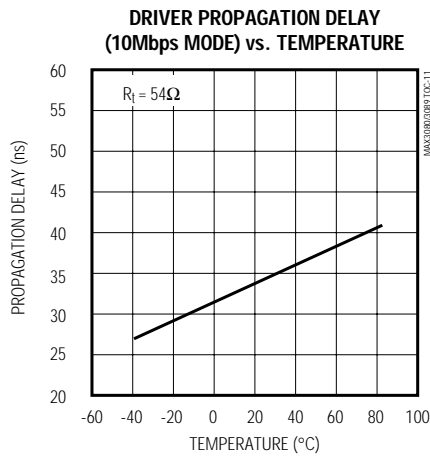
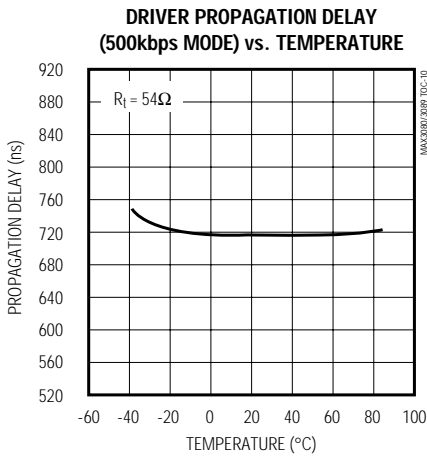
MAX3080E-MAX3089E

±15kV ESD保護、フェイルセーフ高速(10Mbps)スルーレート制限RS-485/RS-422トランシーバ

MAX3080E-MAX3089E

標準動作特性(続き)

($V_{CC} = +5V$, $T_A = +25^\circ C$, unless otherwise noted.)

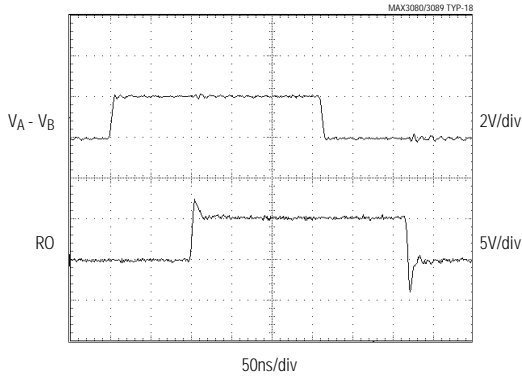


±15kV ESD保護、フェイルセーフ高速(10Mbps) スルーレート制限RS-485/RS-422トランシーバ

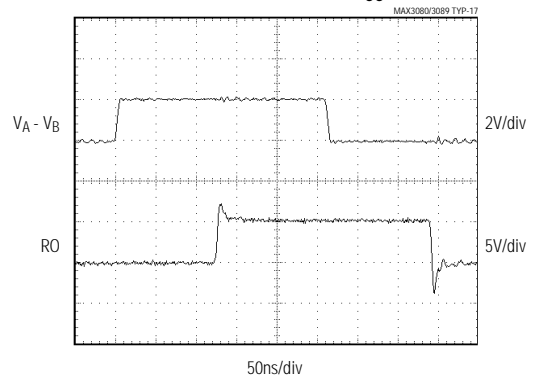
標準動作特性(続き)

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

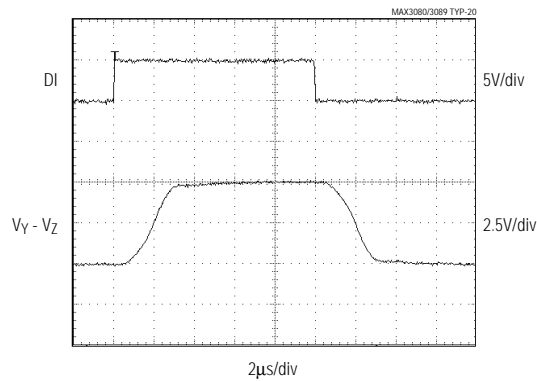
RECEIVER PROPAGATION DELAY
MAX3086E/MAX3087E/MAX3088E AND MAX3089E
WITH SRL = GND



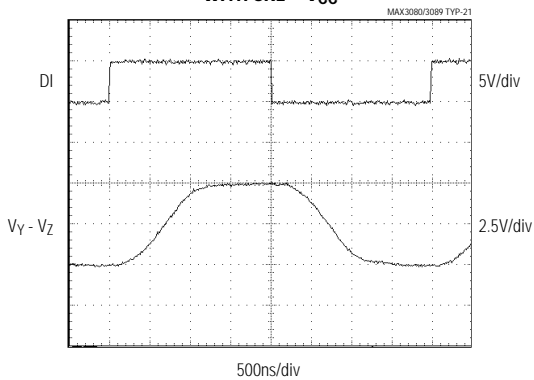
RECEIVER PROPAGATION DELAY
MAX3080E-MAX3085E AND MAX3089E
WITH SRL = OPEN OR VCC



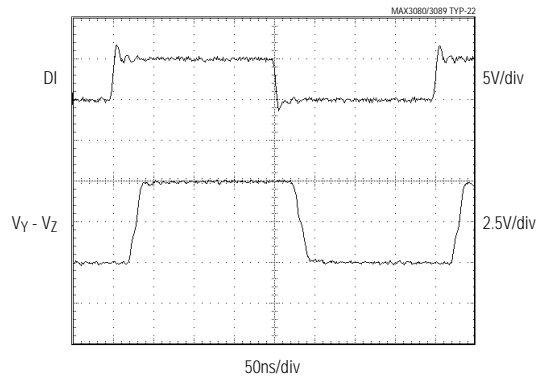
DRIVER PROPAGATION DELAY
MAX3080E/MAX3081E/MAX3082E AND MAX3089E
WITH SRL = OPEN



DRIVER PROPAGATION DELAY
MAX3083E/MAX3084E/MAX3085E AND MAX3089E
WITH SRL = VCC



DRIVER PROPAGATION DELAY
MAX3086E/MAX3087E/MAX3088E AND MAX3089E
WITH SRL = GND



MAX3080E-MAX3089E

±15kV ESD保護、フェイルセーフ高速(10Mbps) スルーレート制限RS-485/RS-422トランシーバ

MAX3080E-MAX3089E

端子説明

端子					名称	機能
MAX3080E MAX3083E MAX3086E	MAX3081E MAX3084E MAX3087E	MAX3082E MAX3085E MAX3088E	MAX3089E			
フルデュプレックス デバイス		ハーフデュプレックス デバイス	フルデュプレックス モード	ハーフデュプレックス モード		
—	—	—	1	1	H/ \bar{F}	ハーフ/フルデュプレックス選択ピン。H/ \bar{F} をV _{CC} に接続するとハーフデュプレックスモードになります。GNDに接続するか無接続にするとフルデュプレックスモードになります。
2	2	1	2	2	RO	レシーバ出力。 $\bar{R}\bar{E}$ がローでA - B -50mVの時ROはハイになり、A - B -200mVの時ROはローになります。
3	—	2	3	3	$\bar{R}\bar{E}$	レシーバ出力イネーブル。 $\bar{R}\bar{E}$ をローにするとROがイネーブルされます。 $\bar{R}\bar{E}$ がハイの時ROはハイインピーダンスになります。 $\bar{R}\bar{E}$ をハイに、DEをローにすると低電力シャットダウンモードになります。
4	—	3	4	4	DE	ドライバ出力イネーブル。DEをハイに駆動するとドライバ出力がイネーブルされます。これらの出力は、DEがローの時ハイインピーダンスになります。 $\bar{R}\bar{E}$ をハイに、DEをローにすると低電力シャットダウンモードになります。
5	3	4	5	5	DI	ドライバ入力。DEがハイ、DIがローの時、非反転出力は強制的にローに、反転出力はハイになります。同様に、DIがハイの時、非反転出力は強制的にハイになり、反転出力はローになります。
—	—	—	6	6	SRL	スルーレトリミット選択ピン。通信レートは、SRLをGNDに接続すると10Mbpsになり、V _{CC} に接続すると500kbpsになります。無接続の時は115kbpsになります。
6, 7	4	5	7	7	GND	グラウンド
—	—	—	8	8	TXP	トランスミッタ位相。TXPをGNDに接続するか又はフローティングにしておく、通常のトランスミッタ位相/極性になります。V _{CC} に接続すると、トランスミッタ位相/極性が逆転します。
9	5	—	9	—	Y	非反転ドライバ出力
—	—	—	—	9	Y	非反転レシーバ入力及び非反転ドライバ出力*
10	6	—	10	—	Z	反転ドライバ出力
—	—	—	—	10	Z	反転レシーバ入力及び反転ドライバ出力*
11	7	—	11	—	B	反転レシーバ入力
—	—	—	—	11	B	レシーバ入力抵抗*
—	—	7	—	—	B	反転レシーバ入力及び反転ドライバ出力

±15kV ESD保護、フェイルセーフ高速(10Mbps) スルーレート制限RS-485/RS-422トランシーバ

MAX3080E-MAX3089E

端子説明(続き)

端子					名称	機能
MAX3080E MAX3083E MAX3086E	MAX3081E MAX3084E MAX3087E	MAX3082E MAX3085E MAX3088E	MAX3089E			
フルデュプレックス デバイス	ハーフデュプレックス デバイス	フルデュプレックス モード	ハーフデュプレックス モード			
12	8	—	12	—	A	非反転レシーバ入力
—	—	—	—	12	A	レシーバ入力抵抗*
—	—	6	—	—	A	非反転レシーバ入力及び非反転ドライバ出力
—	—	—	13	13	RXP	レシーバ位相。RXPをGNDに接続するか又はフローティングにしておく通常のトランスミッタ位相/極性になります。V _{CC} に接続すると、レシーバの位相/極性が逆転します。
14	1	8	14	14	V _{CC}	正電源: 4.75V V _{CC} 5.25V
1, 8, 13	—	—	—	—	N.C.	無接続。内部で接続されていません。

* (MAX3089Eのみ)。ハーフデュプレックスモードにおいては、ドライバ出力がレシーバ入力の役割を果たします。フルデュプレックスレシーバ入力(A及びB)はまだ1/8ユニット負荷を備えていますが、レシーバには接続されていません。

機能表

MAX3080E/MAX3083E/MAX3086E

TRANSMITTING				
INPUTS			OUTPUTS	
\overline{RE}	DE	DI	Z	Y
X	1	1	0	1
X	1	0	1	0
0	0	X	High-Z	High-Z
1	0	X	Shutdown	

RECEIVING			
INPUTS			OUTPUT
\overline{RE}	DE	A-B	RO
0	X	$\geq -0.05V$	1
0	X	$\leq -0.2V$	0
0	X	Open/shorted	1
1	1	X	High-Z
1	0	X	Shutdown

MAX3081E/MAX3084E/MAX3087E

TRANSMITTING		
INPUT	OUTPUTS	
DI	Z	Y
1	0	1
0	1	0

RECEIVING	
INPUTS	OUTPUT
A-B	RO
$\geq -0.05V$	1
$\leq -0.2V$	0
Open/shorted	1

X=任意

シャットダウンモード、ドライバ及びレシーバ出力はハイインピーダンス

±15kV ESD保護、フェイルセーフ高速(10Mbps) スルーレート制限RS-485/RS-422トランシーバ

MAX3080E-MAX3089E

機能表(続き)

MAX3082E/MAX3085E/MAX3088E

TRANSMITTING				
INPUTS			OUTPUTS	
\overline{RE}	DE	DI	B/Z	A/Y
X	1	1	0	1
X	1	0	1	0
0	0	X	High-Z	High-Z
1	0	X	Shutdown	

RECEIVING			
INPUTS			OUTPUT
\overline{RE}	DE	A-B	RO
0	X	$\geq -0.05V$	1
0	X	$\leq -0.2V$	0
0	X	Open/shorted	1
1	1	X	High-Z
1	0	X	Shutdown

X=任意

シャットダウンモード、ドライバ及びレシーバ出力はハイインピーダンス

MAX3089E

TRANSMITTING					
INPUTS				OUTPUTS	
TXP	\overline{RE}	DE	DI	Z	Y
0	X	1	1	0	1
0	X	1	0	1	0
1	X	1	1	1	0
1	X	1	0	0	1
X	0	0	X	High-Z	High-Z
X	1	0	X	Shutdown	

RECEIVING						
INPUTS						OUTPUT
H/ \overline{F}	RXP	\overline{RE}	DE	A-B	Y-Z	RO
0	0	0	X	$\geq -0.05V$	X	1
0	0	0	X	$\leq -0.2V$	X	0
0	1	0	X	$\geq -0.05V$	X	0
0	1	0	X	$\leq -0.2V$	X	1
1	0	0	0	X	$\geq -0.05V$	1
1	0	0	0	X	$\leq -0.2V$	0
1	1	0	0	X	$\geq -0.05V$	0
1	1	0	0	X	$\leq -0.2V$	1
0	0	0	X	Open/shorted	X	1
1	0	0	0	X	Open/shorted	1
0	1	0	X	Open/shorted	X	0
1	1	0	0	X	Open/shorted	0
X	X	1	1	X	X	High-Z
X	X	1	0	X	X	Shutdown

±15kV ESD保護、フェイルセーフ高速(10Mbps) スルーレート制限RS-485/RS-422トランシーバ

MAX3080E-MAX3089E

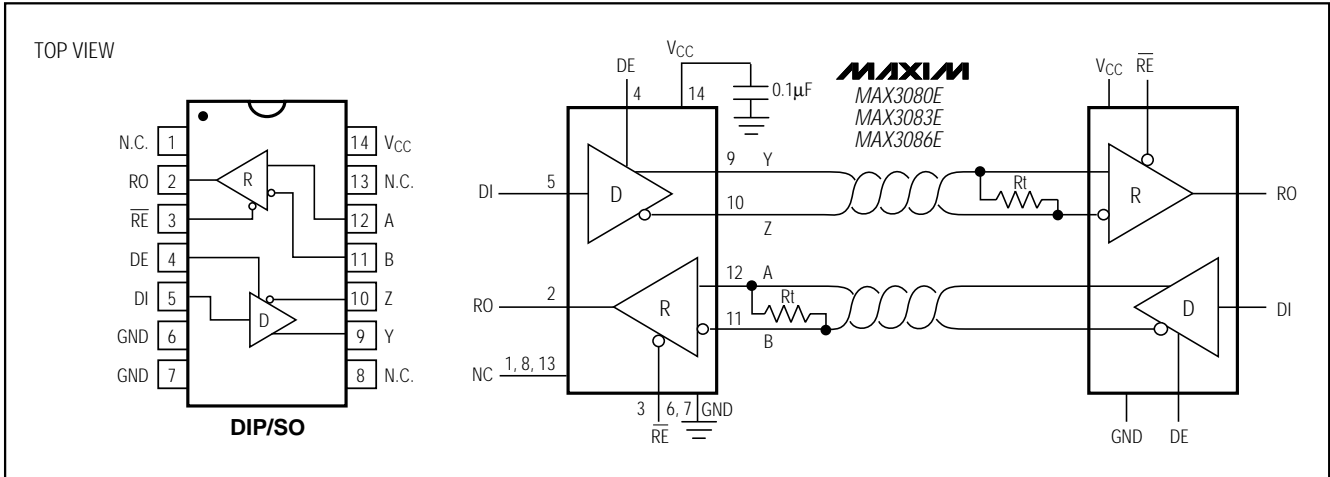


図1. MAX3080E/MAX3083E/MAX3086Eのピン配置及び標準フルデュプレックス動作回路

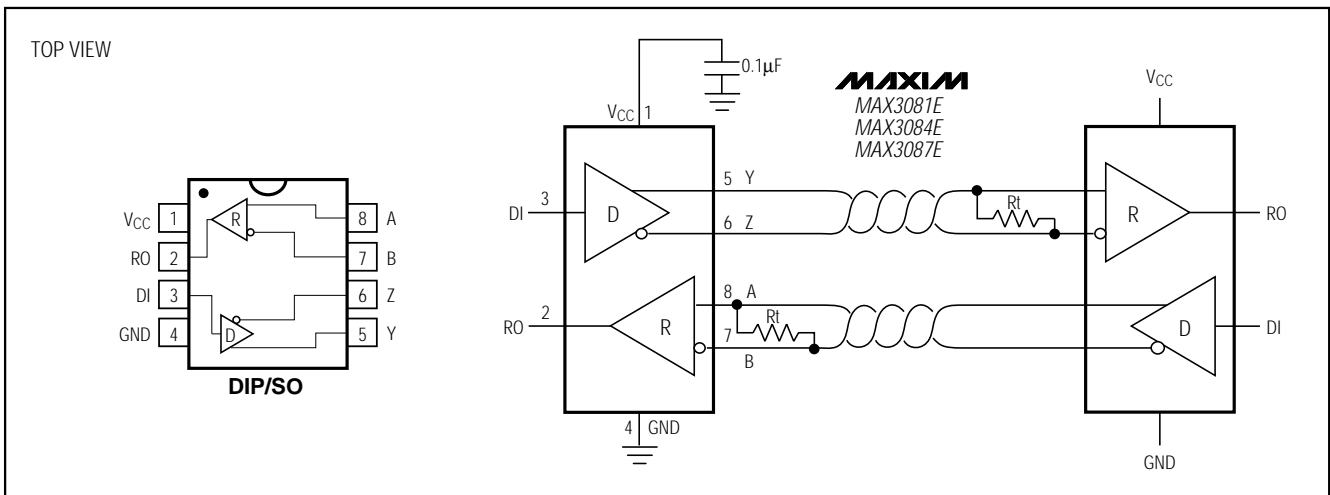


図2. MAX3081E/MAX3084E/MAX3087Eのピン配置及び標準フルデュプレックス動作回路

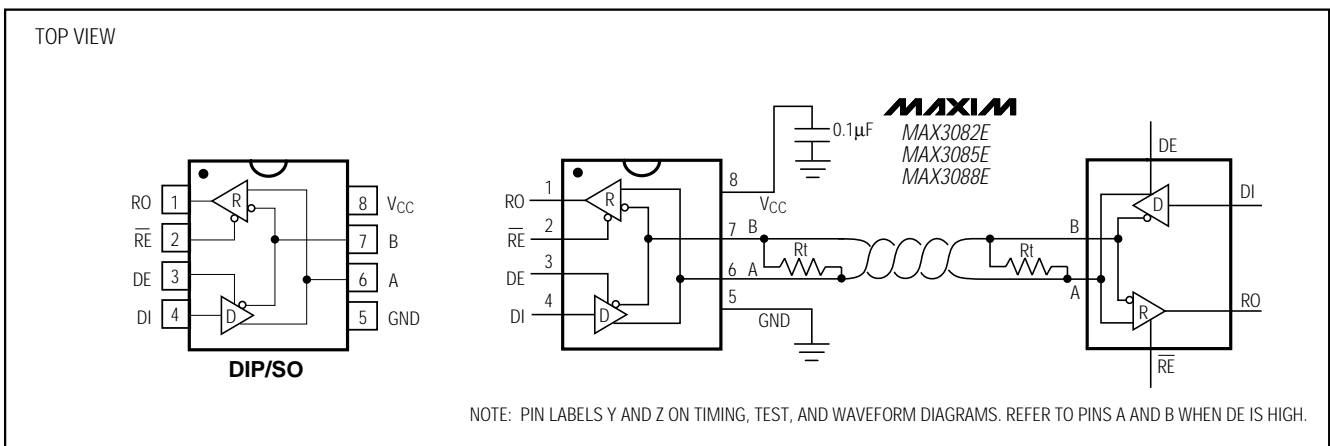


図3. MAX3082E/MAX3085E/MAX3088Eのピン配置及び標準ハーフデュプレックス動作回路

±15kV ESD保護、フェイルセーフ高速(10Mbps) スルーレート制限RS-485/RS-422トランシーバ

MAX3080E-MAX3089E

詳細

MAX3080E ~ MAX3089Eは、1個のドライバと1個のレシーバを含むRS-485/RS-422通信用高速トランシーバで、フェイルセーフ回路を備えています。この回路は、レシーバ入力オープン又は短絡状態の時、又は全てのドライバがディセーブルされた終端処理済みの送信ラインに接続されている時に、ロジックハイのレシーバ出力を保証します(「フェイルセーフ」を参照)。MAX3080E/MAX3081E/MAX3082Eは、EMIを最小限に抑え、正しく終端処理されていないケーブルからの反射を低減します。スルーレート制限ドライバを備えているため、最大115kbpsまでエラーフリーのデータ送信が可能です(「EMIと反射の低減」を参照)。MAX3083E/MAX3084E/MAX3085Eはドライバ出力スルーレトリミットが高いため、500kbpsまでの送信が可能です。MAX3086E/MAX3087E/MAX3088Eのドライバは、スルーレートが制限されていないため、最大10Mbpsでの送信が可能です。MAX3089Eのスルーレートは、単一のスリーステートドライバで選択ピンを駆動することにより、115kbps、500kbps又は10Mbpsに設定できます。

MAX3082E/MAX3085E/MAX3088Eはハーフデュプレックストランシーバ、MAX3080E/MAX3081E/MAX3083E/MAX3084E/MAX3086E/MAX3087Eはフルデュプレックストランシーバです。MAX3089Eは、選択ピンをハイ又はローにすることにより、それぞれハーフ又はフルデュプレックス通信に設定できます。

いずれの製品も+5V単一電源で動作します。ドライバは、出力短絡電流制限付で、サーマルシャットダウン回路により過剰な電力消費から保護されます。サーマルシャットダウン回路が起動すると、ドライバの出力はハイインピーダンス状態になります。

レシーバ入力フィルタリング

MAX3080E ~ MAX3085E及びMAX3089E(115kbps又は500kbpsの場合)のレシーバは、入力ヒステリシスに加えて更に入力フィルタリングが内蔵されています。このフィルタリングは、立上がり/立下がりの非常に遅い差動信号でのノイズ耐性を強化します。このフィルタリングを行なうと、レシーバの伝播遅延が20%増加します。

フェイルセーフ回路

MAX3080Eファミリは、レシーバ入力オープン又は短絡状態の時、又はドライバが全てディセーブルされた終端処理済み送信ラインに接続されている時に、レシーバ出力としてロジックハイを保証しています。これは、レシーバのスレッシュホールドを-50mVと-200mVの間に設定することにより実現されます。差動レシーバ入力電圧(A - B)が-50mV以上の時、ROはロジックハイになります。A - Bが-200mV以下の場合、ROはロジックローになります。全てのトランスミッタがディセーブルされた終端バスの場合、レシーバの差動入力電圧は終端抵抗によって0Vになります。MAX3080Eファ

ミリのレシーバスレッシュホールドでは、この時ロジックハイとなります(最小ノイズマージン50mV)。従来のフェイルセーフ製品とは異なり、-50mV ~ -200mVであるスレッシュホールドは、EIA/TIA-485規格の±200mVに適合しています。

MAX3089Eのプログラミング

MAX3089Eは、いくつかの設定可能な動作モードを備えています。トランスミッタの立上がり及び立下がり時間は2500ns、750ns又は25nsに設定できるため、最大データレートはそれぞれ115kbps、500kbps又は10Mbpsとなります。所望のデータレートを選択するには、スリーステートドライバを使用してSRLを3つの状態(V_{CC}に接続、GNDに接続、無接続)のいずれかに設定して下さい。115kbps動作にする場合は、スリーステートデバイスをハイインピーダンスモードにするか、又はSRLを無接続にして下さい。500kbps動作にするには、SRLをハイにするかV_{CC}に接続して下さい。10Mbps動作にする場合は、SRLをローにするか又はGNDに接続して下さい。SRLはデータ通信を中断することなく動作中に変更できます。

ツイストペア回線が正常とは逆向きに接続される場合があります。MAX3089Eには、この問題を解決するために、ドライバとレシーバの位相を反転する2つのピンが装備されています。通常動作でのTXP及びRXPは、ローにするか、グラウンドに接続するか、又は無接続にしておきます(内部プルダウン付)。ドライバの位相を反転する場合は、TXPをハイ又はV_{CC}に接続します。レシーバ位相を反転する場合は、RXPをハイ又はV_{CC}に接続します。RXPがハイの時にレシーバスレッシュホールドが正になることに注意して下さい。

MAX3089Eは、フル又はハーフのいずれのデュプレックスモードでも動作できます。フルデュプレックス動作の場合は、H/ \bar{F} ピンをローにするか、無接続にするか(内部プルダウン付)又はGNDに接続します。ハーフデュプレックス動作の場合はハイにします。フルデュプレックスモードの場合、ドライバとレシーバのピン配置はMAX3080Eと同じです(図4)。ハーフデュプレックスモードの時は、レシーバ入力ドライバ出力に切り換えられて、出力Y及びZはそれぞれ入力A及びBに接続されます。内部フルデュプレックスレシーバ入力抵抗は、ハーフデュプレックスモードでも、ピン11及び12に接続されています。

±15kVのESD保護

MAX3080E ~ MAX3089Eは、マキシム社の他の製品と同様、製品取扱い及び組立て中に生じる静電放電(ESD)から保護するために、全てのピンにESD保護構造を取り入れています。このファミリのドライバ出力とレシーバ入力は、静電気に対する保護が特に強化されています。マキシム社が開発した新構造は、±15kVのESDにもダメージを受けません。

±15kV ESD保護、フェイルセーフ高速(10Mbps)スルーレート制限RS-485/RS-422トランシーバ

MAX3080E-MAX3089E

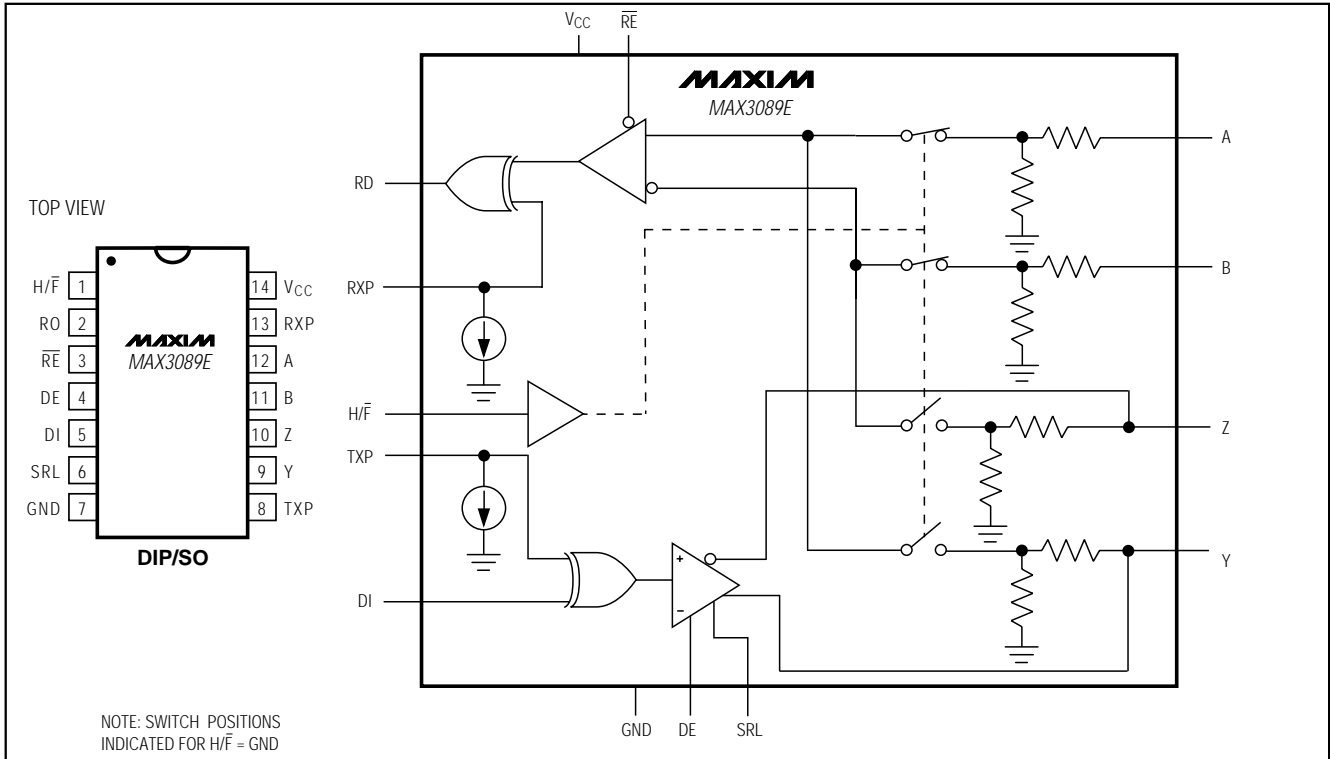


図4. MAX3089Eのピン配置とファンクションダイアグラム

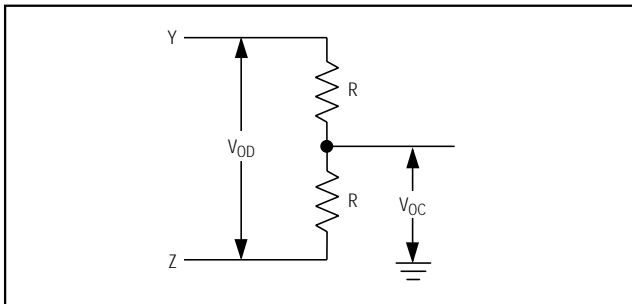


図5. ドライバのDCテスト負荷

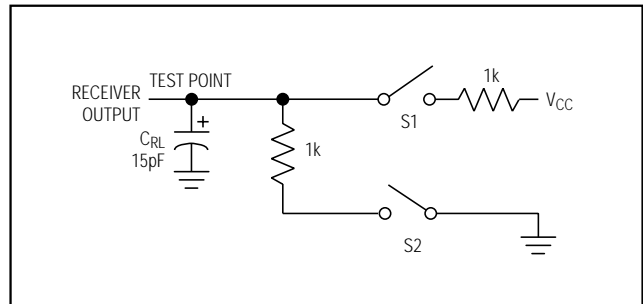


図6. レシーバのイネーブル/ディセーブルタイミングテスト負荷

ESD保護付のピンは、パワーダウン状態においてグランドピンを基準として試験されます。これらのピンは、ヒューマンボディモデルを使用して±15kVまで試験されます。

ESDテストの条件

ESD性能は様々な条件に依存します。試験のセットアップ、試験の方法及び試験結果が記載された信頼性レポートについては、マキシム社にお問い合わせ下さい。

ヒューマンボディモデル

図14aに、ヒューマンボディモデル法を示します。図14bは、低インピーダンスの負荷に放電した場合

にヒューマンボディモデルが生成する電流波形を示しています。このモデルでは、測定するESD電圧まで充電された100pFのコンデンサを使用しています。この電圧は、1.5kΩの抵抗を通して試験デバイスに放電されます。

マシンモデル

マシンモデルによるESD試験では充電コンデンサを200pFに、放電抵抗をゼロにして全てのピンを試験します。この試験の目的は、試験及び組立て中にI/Oピンがハンドリング機器に接触して生じるストレスをエミュレートすることです。試験及び組立て中はRS-485

±15kV ESD保護、フェイルセーフ高速(10Mbps) スルーレート制限RS-485/RS-422トランシーバ

MAX3080E-MAX3089E

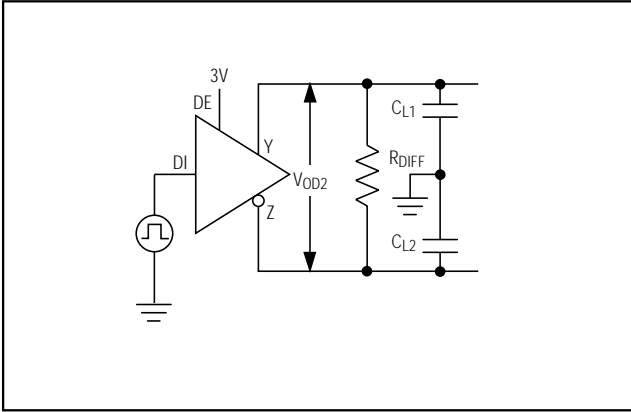


図7. ドライバのタイミングテスト回路

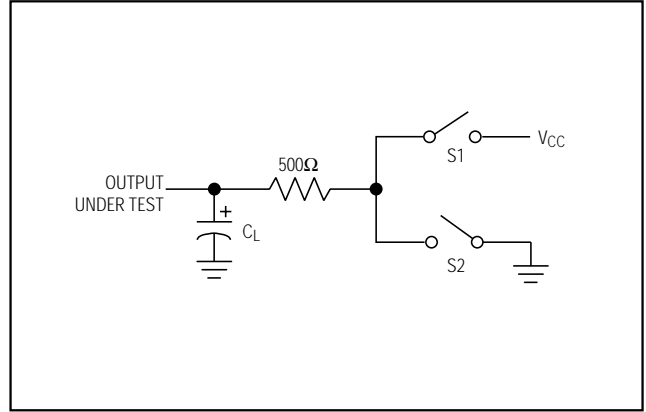


図8. ドライバインープル/ディセーブルタイミングテスト負荷

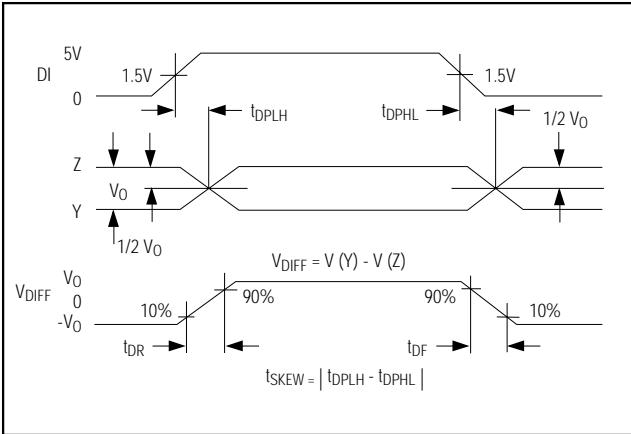


図9. ドライバ伝播遅延

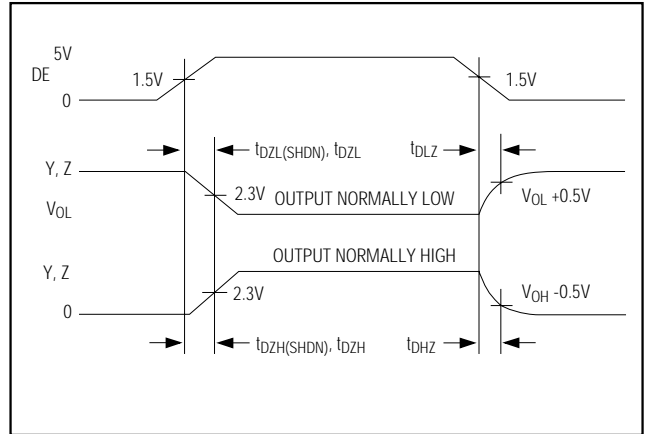


図10. ドライバインープル及びディセーブル時間 (MAX3081E/MAX3084E/MAX3087Eを除く)

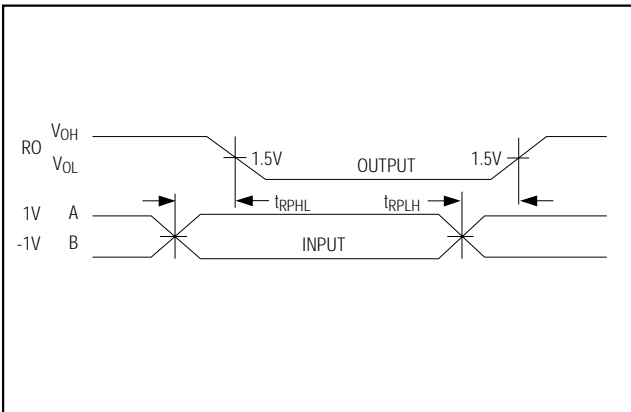


図11. レシーバ伝播遅延

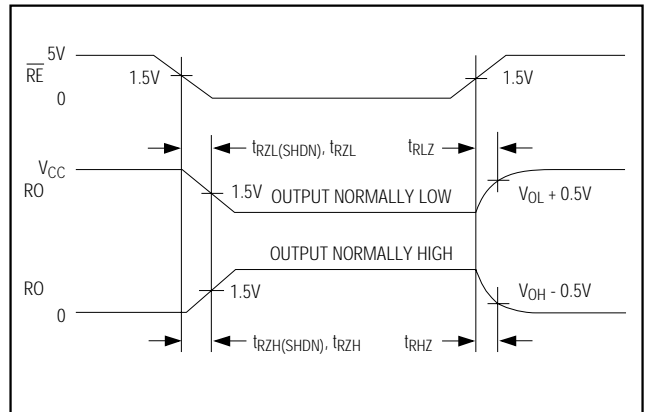


図12. レシーバインープル及びディセーブル時間 (MAX3081E/MAX3084E/MAX3087Eを除く)

±15kV ESD保護、フェイルセーフ高速(10Mbps)スルーレート制限RS-485/RS-422トランシーバ

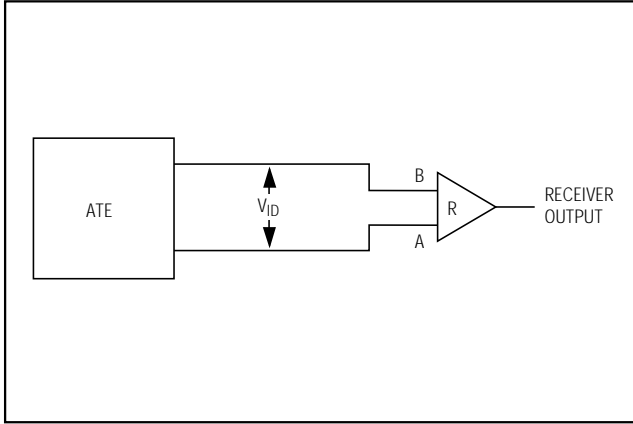


図13. レシーバ伝播遅延テスト回路

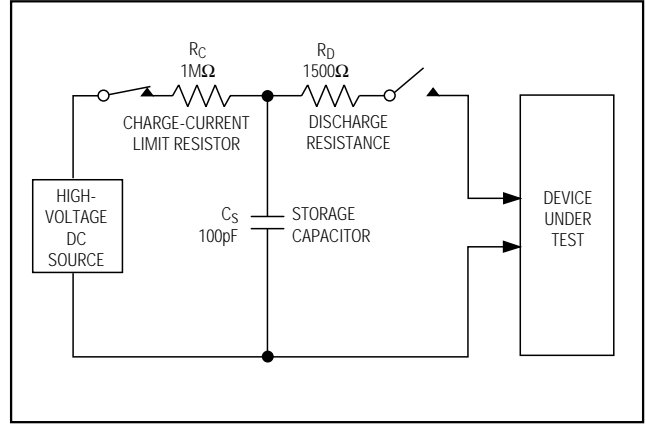


図14a. ヒューマンボディモデルによるESDテストモデル

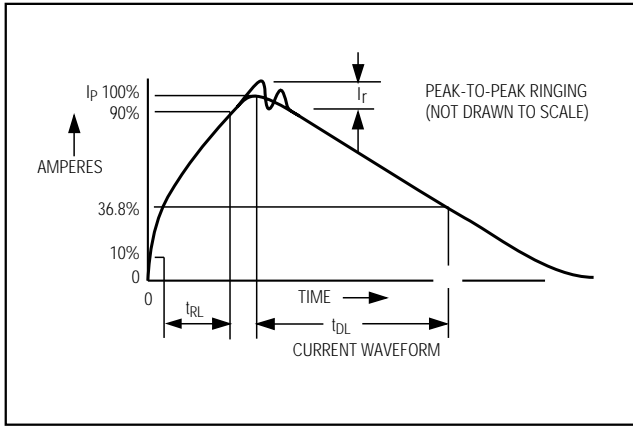


図14b. ヒューマンボディモデルによる電流波形

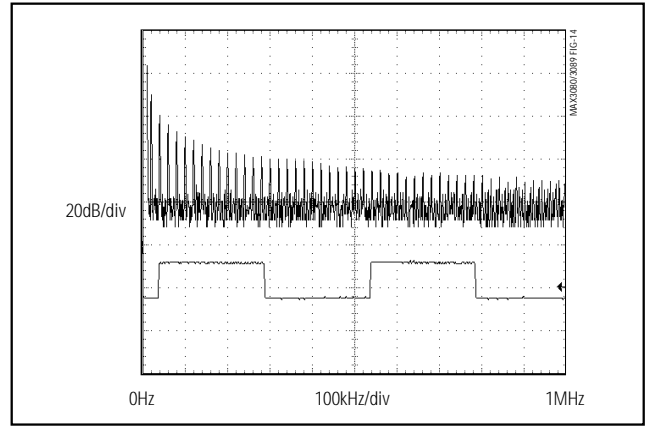


図15. MAX3086E/MAX3087E/MAX3088E及びMAX3089E(SRL = GND)が20kHz信号を送信している時のドライバ出力波形及びFFTプロット

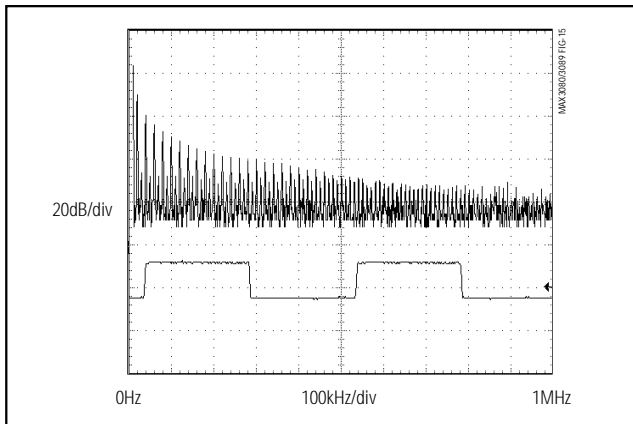


図16. MAX3083E/MAX3084E/MAX3085E及びMAX3089E(SRL = V_{CC})が0kHz信号を送信している時のドライバ出力波形及びFFTプロット

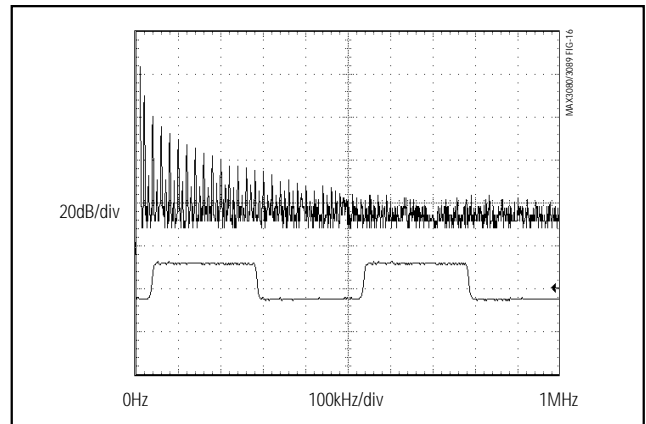


図17. MAX3080E/MAX3081E/MAX3082E及びMAX3089E(SRL = 未接続)が20kHz信号を送信している時のドライバ出力波形及びFFTプロット

±15kV ESD保護、フェイルセーフ高速(10Mbps) スルーレート制限RS-485/RS-422トランシーバ

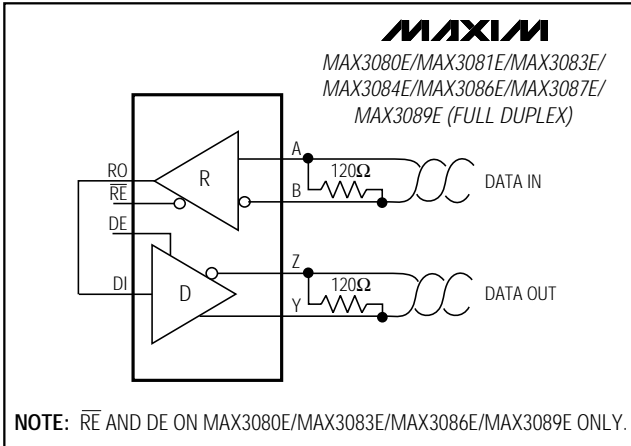


図18. MAX3080E/MAX3081E/MAX3083E/MAX3084E/MAX3086E/MAX3087E及びMAX3089E用のラインリピータ (フルデュプレックスモード)

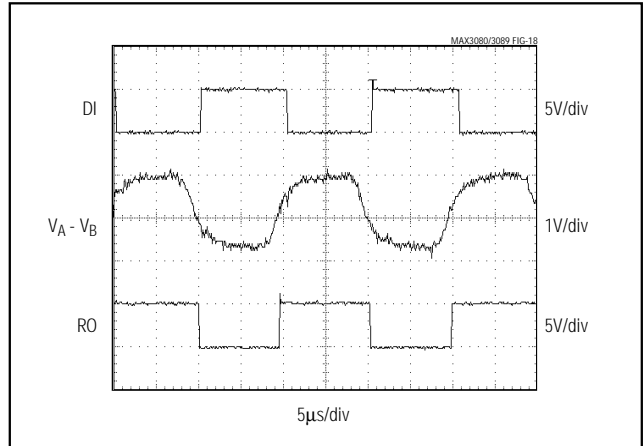


図19. MAX3080E/MAX3081E/MAX3082E及びMAX3089E(SRL = 未接続)を使い、50kHzで1200mのケーブルを駆動した時のシステム差動電圧

入出力だけでなく、全てのピンをこのように保護する必要があります。

アプリケーション情報

バス上に256個のトランシーバ

標準RS-485レシーバの入カインピーダンスは12kΩ (1ユニット負荷)で、標準ドライバは最大32ユニット負荷まで駆動することができます。MAX3080Eファミリのトランシーバは、レシーバ入カインピーダンスが1/8ユニット負荷(96kΩ)であるため、1本の通信回線に256個のトランシーバをパラレルに接続することができます。これらの製品及び/又はその他のRS-485トランシーバの任意の組合せで、合計32ユニット負荷までラインに接続することができます。

EMI及び反射の低減

MAX3080E ~ MAX3085E及びMAX3089E(SRL = V_{CC} 又は未接続の時)は、スルーレートが制限されるために、EMIが低減され、正しく終端されていないケーブルからの反射も低減されます。図15に、MAX3086E/MAX3087E/MAX3088E及びMAX3089E(SRL = GND)から送信された20kHz信号のドライバ出力波形とそのフーリエ解析の結果を示します。高周波の高調成分の振幅が大きくでています。図16は、MAX3083E/MAX3084E/MAX3085E及びMAX3089E(SRL = V_{CC} の時)を使用して、同じ信号を同じ条件で送信した場合を示しています。図16では、図15と比べて高周波の高調成分の振幅がずっと小さくなっているため、EMIの可能性は大幅に低減されます。図17は、同じ信号をMAX3080E/MAX3081E/MAX3082E及びMAX3089E(SRL = 未接続)を使用して同じ条件で送信した場合を示しています。図17では高周波の高調成分の振幅は、さらに小さくなっています。

一般に、トランスミッタの立上がり時間は、僅かな波形反射が生じるだけで駆動可能な終端処理されていない分岐線の長さに直接影響されます。こうした分岐線を駆動した場合の波形の反射は僅かです。次式ではこの影響を保守的に見積もっています。

$$\text{長さ} = t_{RISE} / (10 \times 1.5\text{ns/ft})$$

ここで、 t_{RISE} はトランスミッタの立上がり時間です。

例えば、MAX3080Eの標準立上がり時間は1320ns (typ)であるため、長さ30メートルまでの分岐線は良好な波形になります。反射が激しくても、UARTによってサンプリングされる前に反射波形がおさまると、更に長い無終端処理の分岐線でもシステムは良好に動作します。

低電力シャットダウンモード

(MAX3082E/MAX3085E/MAX3088Eを除く)

低電力シャットダウンモードは、 \overline{RE} をハイ、DEをローにした時に起動します。シャットダウン中の標準消費電流は僅か1nAです。

\overline{RE} とDEは同時に駆動することができます。 \overline{RE} がハイでDEがローである時間が50nsより短い場合は、シャットダウンにならないことが保証されています。この入力状態が600ns以上続くと、シャットダウンモードに入ることが保証されています。

「スイッチング特性」表のイネーブル時間 t_{ZH} 及び t_{ZL} は、デバイスが低電力シャットダウン状態ではないと仮定した場合の値です。イネーブル時間 $t_{ZH(SHDN)}$ 及び $t_{ZL(SHDN)}$ は、デバイスが低電力シャットダウン状態であると仮定した場合の値です。ドライバ及びレシーバをイネーブルするための所要時間は、低電力シャットダウンモード($t_{ZH(SHDN)}$ 、 $t_{ZL(SHDN)}$)からの方が、ドライバ/レシーバのディセーブルモード(t_{ZH} 、 t_{ZL})からよりも長くなります。

±15kV ESD保護、フェイルセーフ高速(10Mbps) スルーレート制限RS-485/RS-422トランシーバ

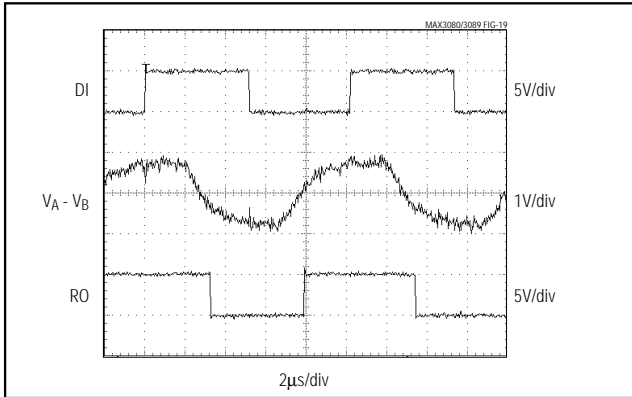


図20. MAX3083E/MAX3084E/MAX3085E及びMAX3089E(SRL = V_{CC})が、50kHzで1.2kmのケーブルを駆動している時のシステム差動電圧

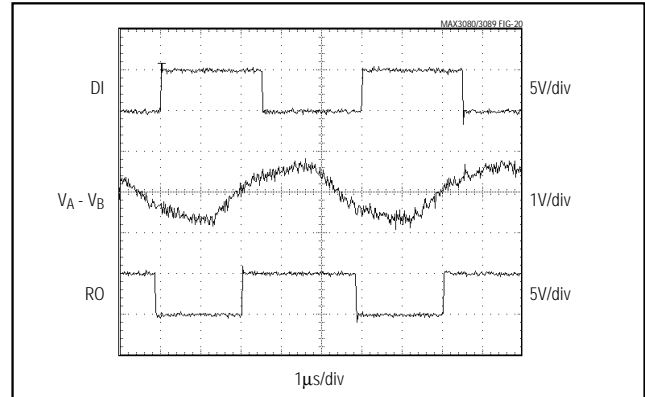


図21. MAX3086E/MAX3087E/MAX3088E及びMAX3089E(SRL = GND)が、200kHzで1.2kmのケーブルを駆動している時のシステム差動電圧

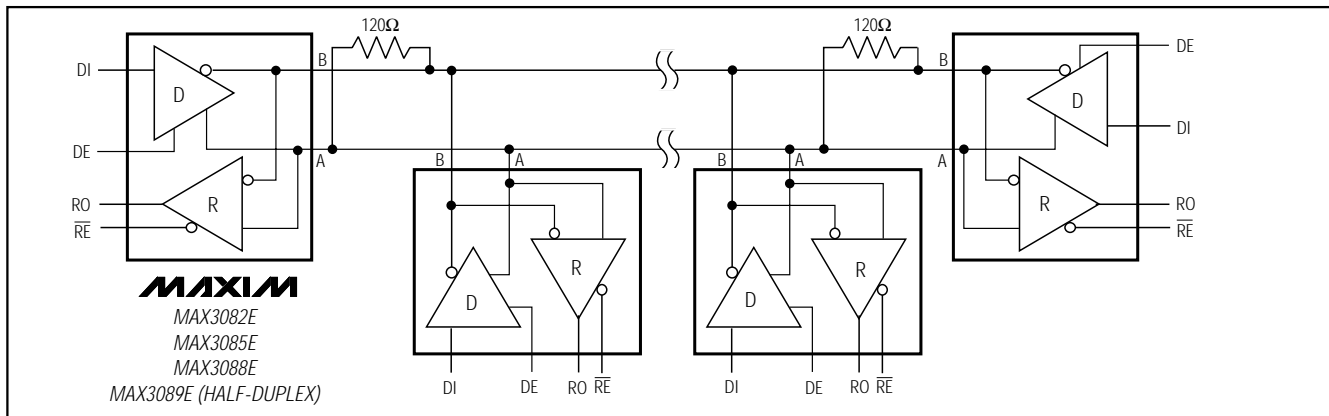


図22. 標準的なハーフデュプレックスRS-485ネットワーク

ドライバ出力保護

障害又はバス競合に起因する過剰な出力電流/電力消費を防ぐ機構が2つ備えられています。まず、出力段のフの字電流制限が、同相電圧の全範囲にわたってドライバ出力を短絡から瞬時に保護します(「標準動作特性」を参照)。更に、チップの過熱時にはサーマルシャットダウン回路が、ドライバ出力を強制的にハイインピーダンスにします。

回線の長さデータレート

RS-485/RS-422規格は、回線の長さを1.2kmまで許容します。1.2kmよりも長い場合は、図18に示すリピータアプリケーションを使用して下さい。

図19、図20、及び図21に、1.2kmの26AWGツイストペア線によって120Ω負荷を110kHzで駆動した場合のシステム差動電圧を示します。

標準アプリケーション

MAX3082E/MAX3085E/MAX3088E/MAX3089Eトランシーバは、マルチポイント接続のバストランスミッションラインで双方向データ通信を行うために設計されています。図22及び図23に標準的なネットワークアプリケーション回路を示します。これらの製品は、ケーブルが1.2kmよりも長い場合のラインリピータとして使用することもできます(図18を参照)。

反射を最小限に抑えるためには、ラインの両端を特性インピーダンスによって終端処理して下さい。メインラインからの分岐線はできる限り短くして下さい。MAX3082E/MAX3085E及びMAX3089Eの2つのモードではスルーレートが制限されているため、終端処理が不完全でも比較的耐性があります。

±15kV ESD保護、フェイルセーフ高速(10Mbps) スルーレート制限RS-485/RS-422トランシーバ

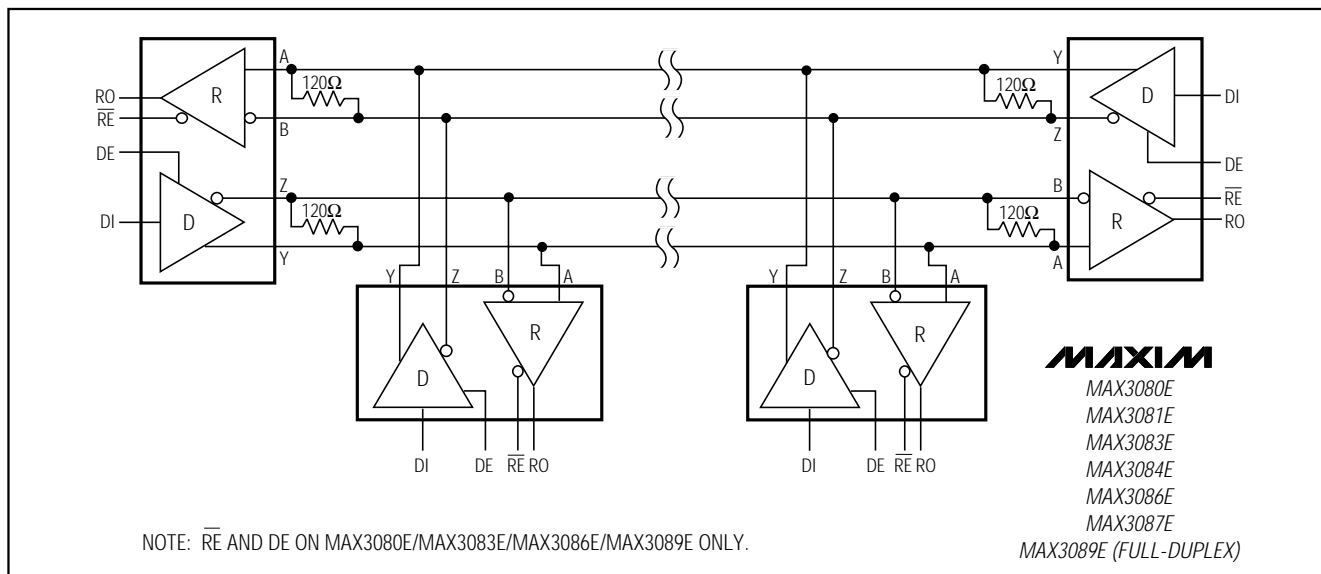


図23. 標準的なフルデュプレックスRS-485ネットワーク

型番(続き)

PART	TEMP. RANGE	PIN-PACKAGE
MAX3081E CSA	0°C to +70°C	8 SO
MAX3081ECPA	0°C to +70°C	8 Plastic DIP
MAX3081EEESA	-40°C to +85°C	8 SO
MAX3081EEEPA	-40°C to +85°C	8 Plastic DIP
MAX3082E CSA	0°C to +70°C	8 SO
MAX3082ECPA	0°C to +70°C	8 Plastic DIP
MAX3082EEESA	-40°C to +85°C	8 SO
MAX3082EEEPA	-40°C to +85°C	8 Plastic DIP
MAX3083E CSD	0°C to +70°C	14 SO
MAX3083ECPD	0°C to +70°C	14 Plastic DIP
MAX3083EEESD	-40°C to +85°C	14 SO
MAX3083EEEPD	-40°C to +85°C	14 Plastic DIP
MAX3084E CSA	0°C to +70°C	8 SO
MAX3084ECPA	0°C to +70°C	8 Plastic DIP
MAX3084EEESA	-40°C to +85°C	8 SO
MAX3084EEEPA	-40°C to +85°C	8 Plastic DIP
MAX3085E CSA	0°C to +70°C	8 SO
MAX3085ECPA	0°C to +70°C	8 Plastic DIP
MAX3085EEESA	-40°C to +85°C	8 SO
MAX3085EEEPA	-40°C to +85°C	8 Plastic DIP

PART	TEMP. RANGE	PIN-PACKAGE
MAX3086E CSD	0°C to +70°C	14 SO
MAX3086ECPD	0°C to +70°C	14 Plastic DIP
MAX3086EEESD	-40°C to +85°C	14 SO
MAX3086EEEPD	-40°C to +85°C	14 Plastic DIP
MAX3087E CSA	0°C to +70°C	8 SO
MAX3087ECPA	0°C to +70°C	8 Plastic DIP
MAX3087EEESA	-40°C to +85°C	8 SO
MAX3087EEEPA	-40°C to +85°C	8 Plastic DIP
MAX3088E CSA	0°C to +70°C	8 SO
MAX3088ECPA	0°C to +70°C	8 Plastic DIP
MAX3088EEESA	-40°C to +85°C	8 SO
MAX3088EEEPA	-40°C to +85°C	8 Plastic DIP
MAX3089E CSD	0°C to +70°C	14 SO
MAX3089ECPD	0°C to +70°C	14 Plastic DIP
MAX3089EEESD	-40°C to +85°C	14 SO
MAX3089EEEPD	-40°C to +85°C	14 Plastic DIP

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。

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