

## MAXM22510/MAXM22511

## 2.5kV<sub>RMS</sub>完全絶縁型RS-485/RS-422 モジュールトランシーバ + 電源

### 概要

絶縁型RS-485/RS-422、フルデュプレックス、トランシーバモジュールのMAXM22510およびMAXM22511は、デバイスのケーブル側(RS-485/RS-422ドライバ/レシーバ側)とUART側の間に2500V<sub>RMS</sub> (60秒)のガルバニック絶縁を提供します。内蔵のDC-DCはモジュールのケーブル側に給電します。外付け部品は不要です。

絶縁は、ポート間に大きいグラウンド電位の差がある場合に、グラウンドループを切断しノイズを低減することで通信を改善します。これらのデバイスは、最大500kbps (MAXM22510) および25Mbps (MAXM22511)の堅牢な通信を可能にします。

MAXM22510/MAXM22511は、UART側の3.3V単一電源で動作します。内蔵のDC-DCコンバータは、モジュールのケーブル側用に3.3Vの動作電圧を生成します。

これらのデバイスは、1つのドライブチャンネルと1つのレシーバチャンネルを内蔵しています。レシーバは1/4ユニット負荷で、共通のバス上に最大128のトランシーバを接続可能です。

内蔵の真のフェイルセーフ回路は、入力が短絡またはオープンの場合に、レシーバ出力がロジックハイになることを確保します。低電圧ロックアウトは、ケーブル側またはUART側の電源が動作レベル以下の場合に、ドライバをディセーブします。

ドライバ出力およびレシーバ入力、ヒューマンボディモデル(HBM)によって規定されているとおり、ケーブル側のGNDBに対する±35kVの静電気放電(ESD)から保護されています。

MAXM22510/MAXM22511は44ピンLGAパッケージで提供され、-40°C ~ +105°Cの温度範囲で動作します。

**型番**はデータシートの最後に記載されています。

### 利点と特長

- 省スペースソリューション
  - 全機能内蔵モジュールによって小型設計を実現
- 高性能トランシーバによって柔軟な設計を実現
  - ケーブル側電源用DC-DC内蔵
  - RS-485 EIA/TIA-485規格に準拠
  - 最大データレート：500kbps (MAXM22510)
  - 最大データレート：25Mbps (MAXM22511)
  - バスに接続可能なデバイス数：最大128
- 内蔵の保護によって堅牢な通信を確保
  - ドライバ出力/レシーバ入力のESD保護：±35kV (HBM)
  - 絶縁耐圧(V<sub>ISO</sub>)：2.5kV<sub>RMS</sub> (60秒)
  - 最大繰り返しピーク絶縁電圧(V<sub>IORM</sub>)：630V<sub>PEAK</sub>
  - 最大動作絶縁電圧(V<sub>IOWM</sub>)：445V<sub>RMS</sub>
  - IEC 61000-4-5適合サージ耐圧：±10kV
  - サーマルシャットダウン

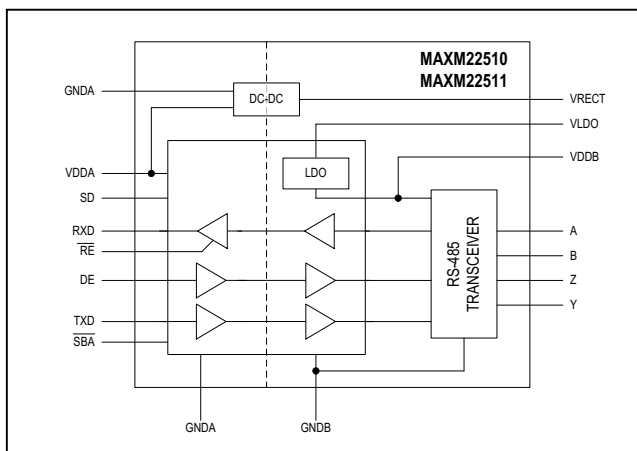
### 申請中の安全規格認定

- UL (UL1577に準拠)
- cUL (CSA公告5Aに準拠)

### アプリケーション

- 産業用オートメーション
- プログラマブルロジックコントローラ
- HVAC
- パワーメータ
- ビルオートメーション

### ファンクションダイアグラム



## Absolute Maximum Ratings

V <sub>DDA</sub> to GNDA .....	-0.3V to +4V
V <sub>DDB</sub> to GNDB .....	-0.3V to +6V
V <sub>RECT</sub> , V <sub>LDO</sub> to GNDB .....	-0.3V to +8V
SD, TXD, DE, RE to GNDA .....	-0.3V to +6V
SBA, RXD to GNDA .....	-0.3V to (V <sub>DDA</sub> + 0.3V)
A, B, Y, Z to GNDB .....	-8V to +13V
Short-Circuit Duration (RXD, SBA to GNDA, A, B, Y, Z, V <sub>DDB</sub> to GNDB) .....	Continuous

Continuous Power Dissipation (T <sub>A</sub> = +70°C) 44-pin LGA (derate 28.6mW/°C above +70°C) .....	2286mW
Operating Temperature Range .....	-40°C to +105°C
Junction Temperature .....	+150°C
Storage Temperature Range .....	-65°C to +150°C
Soldering Temperature (reflow) .....	+245°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.

## Package Thermal Characteristics (Note 1)

Junction-to-Ambient Thermal Resistance (θ <sub>JA</sub> ) .....	48.3°C/W	Junction-to-Case Thermal Resistance (θ <sub>JC</sub> ) (top) .....	39.2°C/W
---	----------	--	----------

**Note 1:** Package thermal resistances were obtained using the method described in JEDEC specification JESD51-7, using a four-layer board. For detailed information on package thermal considerations, refer to [www.maximintegrated.com/jp/thermal-tutorial](http://www.maximintegrated.com/jp/thermal-tutorial).

## DC Electrical Characteristics

(V<sub>DDA</sub> – V<sub>GNDA</sub> = 3.0V to 3.6V, T<sub>A</sub> = T<sub>MIN</sub> to T<sub>MAX</sub>, unless otherwise noted. Typical values are at V<sub>DDA</sub> – V<sub>GNDA</sub> = 3.3V, V<sub>GNDA</sub> = V<sub>GNDB</sub>, and T<sub>A</sub> = +25°C.) (Notes 2, 3)

PARAMETER	SYMBOL	CONDITIONS	MIN	TYP	MAX	UNITS
<b>POWER</b>						
Supply Voltage	V <sub>DDA</sub>		3.0		3.6	V
Supply Current	I <sub>DDA</sub>	V <sub>DDA</sub> = 3.3V, DE = high, RE = TXD = low, SD = low, RXD unconnected, no load		25	44	mA
Shutdown Supply Current	I <sub>SD</sub>	V <sub>DDA</sub> = 3.3V, SD = high		0.01	10	μA
Undervoltage Lockout Threshold	V <sub>UVLOA</sub>	V <sub>DDA</sub> rising	2.55	2.7	2.85	V
	V <sub>UVLOB</sub>	V <sub>DDB</sub> rising	2.55	2.7	2.85	
Undervoltage Lockout Threshold Hysteresis	V <sub>UVHYSTA</sub>			200		mV
	V <sub>UVHYSTB</sub>			200		
Unregulated DC-DC Output Voltage	V <sub>RECT</sub>	V <sub>DDA</sub> = 3.3V, DE = high, RE = TXD = low, SD = low, no load		6		V
<b>LDO</b>						
LDO Output Voltage	V <sub>DDB</sub>		3.0	3.3	3.6	V
LDO Current Limit				300		mA
Load Regulation		V <sub>LDO</sub> = 3.3V, I <sub>LOAD</sub> = -20mA to -40mA		0.19	1.7	mV/mA
Line Regulation		V <sub>LDO</sub> = 3.3V to 7.5V, I <sub>LOAD</sub> = -20mA		0.12		mV/V
Dropout Voltage		V <sub>LDO</sub> = 3.18V, I <sub>DDB</sub> = -120mA		100	180	mV
Load Capacitance		Nominal value (Note 4)	1		10	μF

## DC Electrical Characteristics (continued)

( $V_{DDA} - V_{GNDA} = 3.0V$  to  $3.6V$ ,  $T_A = T_{MIN}$  to  $T_{MAX}$ , unless otherwise noted. Typical values are at  $V_{DDA} - V_{GNDA} = 3.3V$ ,  $V_{GNDA} = V_{GNDB}$ , and  $T_A = +25^\circ C$ .) (Notes 2, 3)

PARAMETER	SYMBOL	CONDITIONS	MIN	TYP	MAX	UNITS
<b>LOGIC INTERFACE (TXD, RXD, DE, <math>\overline{RE}</math>, SD, <math>\overline{SBA}</math>)</b>						
Input High Voltage	$V_{IH}$	$\overline{RE}$ , TXD, DE, SD to GNDA	0.7 x $V_{DDA}$			V
Input Low Voltage	$V_{IL}$	$\overline{RE}$ , TXD, DE, SD to GNDA	0.8			V
Input Hysteresis	$V_{HYS}$	$\overline{RE}$ , TXD, DE, SD to GNDA	220			mV
Input Capacitance	$C_{IN}$	$\overline{RE}$ , TXD, DE, SD, $f = 1MHz$	2			pF
Input Pullup Current	$I_{PU}$	TXD, SD	-10	-4.5	-1.5	$\mu A$
Input Pulldown Current	$I_{PD}$	DE, $\overline{RE}$	1.5	4.5	10	$\mu A$
$\overline{SBA}$ Pullup Resistance	$R_{SBA}$		3	5	8	k $\Omega$
Output Voltage High	$V_{OH}$	RXD to GNDA, $I_{OUT} = -4mA$	$V_{DDA} - 0.4$			V
Output Voltage Low	$V_{OL}$	RXD to GNDA, $I_{OUT} = 4mA$	0.40			V
		$\overline{SBA}$ to GNDA, $I_{OUT} = 4mA$	0.45			
Short-Circuit Output Pullup Current	$I_{SH\_PU}$	$0V \leq V_{RXD} \leq V_{DDA}$ , $(V_A - V_B) > -10mV$ , $\overline{RE} = low$	-42			mA
Short-Circuit Output Pulldown Current	$I_{SH\_PD}$	$0V \leq V_{RXD} \leq V_{DDA}$ , $(V_A - V_B) < -200mV$ , $\overline{RE} = low$	42			mA
		$0V \leq V_{\overline{SBA}} \leq V_{DDA}$ , $\overline{SBA}$ is asserted	60			
Three-State Output Current	$I_{OZ}$	$0V \leq V_{RXD} \leq V_{DDA}$ , $\overline{RE} = high$	-1	+1		$\mu A$
<b>DRIVER</b>						
Differential Driver Output	$ V_{OD} $	$R_L = 54\Omega$ , TXD = high or low, <a href="#">Figure 1a</a>	1.5			V
		$R_L = 100\Omega$ , TXD = high or low, <a href="#">Figure 1a</a>	2.0			
		$-7V \leq V_{CM} \leq +12V$ , <a href="#">Figure 1b</a>	1.5	5		
Change in Magnitude of Differential Driver Output Voltage	$\Delta V_{OD}$	$R_L = 100\Omega$ or $54\Omega$ , <a href="#">Figure 1a</a> (Note 5)	0.2			V
Driver Common-Mode Output Voltage	$V_{OC}$	$R_L = 100\Omega$ or $54\Omega$ , <a href="#">Figure 1a</a>	$V_{DDB} / 2$		3	V
Change in Magnitude of Common-Mode Voltage	$\Delta V_{OC}$	$R_L = 100\Omega$ or $54\Omega$ , <a href="#">Figure 1a</a> (Note 5)	0.2			V

**DC Electrical Characteristics (continued)**

( $V_{DDA} - V_{GNDA} = 3.0V$  to  $3.6V$ ,  $T_A = T_{MIN}$  to  $T_{MAX}$ , unless otherwise noted. Typical values are at  $V_{DDA} - V_{GNDA} = 3.3V$ ,  $V_{GNDA} = V_{GNDB}$ , and  $T_A = +25^\circ C$ .) (Notes 2, 3)

PARAMETER	SYMBOL	CONDITIONS	MIN	TYP	MAX	UNITS
Driver Short-Circuit Output Current	$I_{OSD}$	$GNDB \leq V_{OUT} \leq +12V$ , output low (Note 6)	+30		+250	mA
		$-7V \leq V_{OUT} \leq V_{DDB}$ , output high (Note 6)	-250		-30	
Single-Ended Driver Output Voltage High	$V_{OH}$	Y and Z outputs, $I_{Y,Z} = -20mA$	2.2			V
Single-Ended Driver Output Voltage Low	$V_{OL}$	Y and Z outputs, $I_{Y,Z} = +20mA$			0.8	V
Differential Driver Output Capacitance	$C_{OD}$	$DE = \overline{RE} = \text{high}$ , $f = 4MHz$		12		pF
<b>RECEIVER</b>						
Input Current (A and B)	$I_A, I_B$	$DE = \text{low}$ , $V_{DDB} = GNDB$ or $3.6V$	$V_{IN} = +12V$		+250	$\mu A$
			$V_{IN} = -7V$	-200		
Receiver Differential Threshold Voltage	$V_{TH}$	$-7V \leq V_{CM} \leq +12V$	-200	-120	-10	mV
Receiver Input Hysteresis	$\Delta V_{TH}$	$V_{CM} = 0V$		20		mV
Receiver Input Resistance	$R_{IN}$	$-7V \leq V_{CM} \leq +12V$ , $DE = \text{low}$	48			k $\Omega$
Differential Input Capacitance	$C_{A,B}$	Measured between A and B, $DE = \overline{RE} = \text{low}$ , $f = 6MHz$		12		pF
<b>PROTECTION</b>						
Thermal Shutdown Threshold	$T_{SHDN}$	Temperature Rising		+160		$^\circ C$
Thermal Shutdown Hysteresis	$T_{HYST}$			15		$^\circ C$
ESD Protection (A, B, Y, Z Pins to GNDB)		Human Body Model		$\pm 35$		kV
		IEC 61000-4-2 Air Gap Discharge		$\pm 18$		
		IEC 61000-4-2 Contact Discharge		$\pm 8$		
ESD Protection (A, B, Y, Z Pins to GNDA)		Human Body Model		$\pm 6$		kV
		330pF capacitor from GNDB to GNDA		$\pm 20$		
ESD Protection (All Other Pins)		Human Body Model		$\pm 4$		kV

## Switching Electrical Characteristics (MAXM22510)

( $V_{DDA} - V_{GNDA} = 3.0V$  to  $3.6V$ ,  $T_A = T_{MIN}$  to  $T_{MAX}$ , unless otherwise noted. Typical values are at  $V_{DDA} - V_{GNDA} = 3.3V$ ,  $V_{GNDA} = V_{GNDB}$ , and  $T_A = +25^\circ C$ .) (Note 4)

PARAMETER	SYMBOL	CONDITIONS	MIN	TYP	MAX	UNITS
<b>DYNAMIC</b>						
Common Mode Transient Immunity	CMTI	(Note 7)		35		kV/ $\mu$ s
Glitch Rejection		TXD, DE, RXD	10	17	29	ns
<b>DRIVER</b>						
Driver Propagation Delay	$t_{DPLH}$ , $t_{DPHL}$	$R_L = 54\Omega$ , $C_L = 50pF$ <a href="#">Figure 2</a> and <a href="#">Figure 3</a>			1040	ns
Differential Driver Output Skew $ t_{DPLH} - t_{DPHL} $	$t_{DSKEW}$	$R_L = 54\Omega$ , $C_L = 50pF$ , <a href="#">Figure 2</a> and <a href="#">Figure 3</a>			144	ns
Driver Differential Output Rise or Fall Time	$t_{LH}$ , $t_{HL}$	$R_L = 54\Omega$ , $C_L = 50pF$ , <a href="#">Figure 2</a> and <a href="#">Figure 3</a>			900	ns
Maximum Data Rate	$DR_{MAX}$		500			kbps
Driver Enable to Output High	$t_{DZH}$	$R_L = 110\Omega$ , $C_L = 50pF$ , <a href="#">Figure 4</a>			2540	ns
Driver Enable to Output Low	$t_{DZL}$	$R_L = 110\Omega$ , $C_L = 50pF$ , <a href="#">Figure 5</a>			2540	ns
Driver Disable Time from Low	$t_{DLZ}$	$R_L = 110\Omega$ , $C_L = 50pF$ , <a href="#">Figure 5</a>			140	ns
Driver Disable Time from High	$t_{DHZ}$	$R_L = 110\Omega$ , $C_L = 50pF$ , <a href="#">Figure 4</a>			140	ns
<b>RECEIVER</b>						
Receiver Propagation Delay	$t_{RPLH}$ , $t_{RPHL}$	$C_L = 15pF$ , <a href="#">Figure 6</a> and <a href="#">Figure 7</a> (Note 8)			240	ns
Receiver Output Skew $ t_{RPLH} - t_{RPHL} $	$t_{RSKEW}$	$C_L = 15pF$ , <a href="#">Figure 6</a> and <a href="#">Figure 7</a> (Note 8)			34	ns
Maximum Data Rate	$DR_{MAX}$		500			kbps
Receiver Enable to Output High	$t_{RZH}$	$R_L = 1k\Omega$ , $C_L = 15pF$ , S2 closed, <a href="#">Figure 8</a>			20	ns
Receiver Enable to Output Low	$t_{RZL}$	$R_L = 1k\Omega$ , $C_L = 15pF$ , S1 closed, <a href="#">Figure 8</a>			30	ns
Receiver Disable Time From Low	$t_{RLZ}$	$R_L = 1k\Omega$ , $C_L = 15pF$ , S1 closed, <a href="#">Figure 8</a>			20	ns
Receiver Disable Time From High	$t_{RHZ}$	$R_L = 1k\Omega$ , $C_L = 15pF$ , S2 closed, <a href="#">Figure 8</a>			20	ns
<b>POWER</b>						
$V_{DDB}$ Startup Delay After Shutdown		No load on $V_{DDB}$ , SD falling		165		$\mu$ s
Time to Shutdown		SD rising		80		ns

## Switching Electrical Characteristics (MAXM22511)

( $V_{DDA} - V_{GNDA} = 3.0V$  to  $3.6V$ ,  $T_A = T_{MIN}$  to  $T_{MAX}$ , unless otherwise noted. Typical values are at  $V_{DDA} - V_{GNDA} = 3.3V$ ,  $V_{GNDA} = V_{GNDB}$ , and  $T_A = +25^\circ C$ .) (Note 4)

PARAMETER	SYMBOL	CONDITIONS	MIN	TYP	MAX	UNITS
<b>DYNAMIC</b>						
Common Mode Transient Immunity	CMTI	(Note 7)		35		kV/ $\mu$ s
Glitch Rejection		TXD, DE, RXD	10	17	29	ns
<b>DRIVER</b>						
Driver Propagation Delay	$t_{DPLH}$ , $t_{DPHL}$	$R_L = 54\Omega$ , $C_L = 50pF$ , <a href="#">Figure 2</a> and <a href="#">Figure 3</a>			65	ns
Differential Driver Output Skew $ t_{DPLH} - t_{DPHL} $	$t_{DSKEW}$	$R_L = 54\Omega$ , $C_L = 50pF$ , <a href="#">Figure 2</a> and <a href="#">Figure 3</a>			7	ns
Driver Differential Output Rise or Fall Time	$t_{LH}$ , $t_{HL}$	$R_L = 54\Omega$ , $C_L = 50pF$ , <a href="#">Figure 2</a> and <a href="#">Figure 3</a>			10	ns
Maximum Data Rate	$DR_{MAX}$		25			Mbps
Driver Enable to Output High	$t_{DZH}$	$R_L = 110\Omega$ , $C_L = 50pF$ , <a href="#">Figure 4</a>			80	ns
Driver Enable to Output Low	$t_{DZL}$	$R_L = 110\Omega$ , $C_L = 50pF$ , <a href="#">Figure 5</a>			80	ns
Driver Disable Time from Low	$t_{DLZ}$	$R_L = 110\Omega$ , $C_L = 50pF$ , <a href="#">Figure 5</a>			80	ns
Driver Disable Time from High	$t_{DHZ}$	$R_L = 110\Omega$ , $C_L = 50pF$ , <a href="#">Figure 4</a>			80	ns
<b>RECEIVER</b>						
Receiver Propagation Delay	$t_{RPLH}$ , $t_{RPHL}$	$C_L = 15pF$ , <a href="#">Figure 6</a> and <a href="#">Figure 7</a> (Note 8)			65	ns
Receiver Output Skew $ t_{RPLH} - t_{RPHL} $	$t_{RSKEW}$	$C_L = 15pF$ , <a href="#">Figure 6</a> and <a href="#">Figure 7</a> (Note 8)			7	ns
Maximum Data Rate	$DR_{MAX}$		25			Mbps
Receiver Enable to Output High	$t_{RZH}$	$R_L = 1k\Omega$ , $C_L = 15pF$ , S2 closed, <a href="#">Figure 8</a>			20	ns
Receiver Enable to Output Low	$t_{RZL}$	$R_L = 1k\Omega$ , $C_L = 15pF$ , S1 closed, <a href="#">Figure 8</a>			30	ns
Receiver Disable Time From Low	$t_{RLZ}$	$R_L = 1k\Omega$ , $C_L = 15pF$ , S1 closed, <a href="#">Figure 8</a>			20	ns
Receiver Disable Time From High	$t_{RHZ}$	$R_L = 1k\Omega$ , $C_L = 15pF$ , S2 closed, <a href="#">Figure 8</a>			20	ns
<b>POWER</b>						
$V_{DDB}$ Startup Delay After Shutdown		No load on $V_{DDB}$ , SD falling		165		$\mu$ s
Time to Shutdown		SD rising		80		ns

**Note 2:** All devices are 100% production tested at  $T_A = +25^\circ C$ . Specifications over temperature are guaranteed by design and characterization.

**Note 3:** All currents into the device are positive. All currents out of the device are negative. All voltages are referenced to their respective ground (GNDA or GNDB), unless otherwise noted.

**Note 4:** Not production tested. Guaranteed by design and characterization.

**Note 5:**  $\Delta V_{OD}$  and  $\Delta V_{OC}$  are the changes in  $|V_{OD}|$  and  $V_{OC}$ , respectively, when the TXD input changes state.

**Note 6:** The short circuit output current applies to the peak current just prior to current limiting.

**Note 7:** CMTI is the maximum sustainable common-mode voltage slew rate while maintaining the correct output states. CMTI applies to both rising and falling common-mode voltage edges. Tested with the transient generator connected between GNDA and GNDB.  $V_{CM} = 1kV$ .

**Note 8:** Capacitive load includes test probe and fixture capacitance.

## Insulation Characteristics

PARAMETER	SYMBOL	CONDITIONS	VALUE	UNITS
Partial Discharge Test Voltage	V <sub>PR</sub>	Method B1 = V <sub>IORM</sub> × 1.875 (t = 1s, partial discharge < 5pC) (Note 4)	1182	V <sub>P</sub>
Maximum Repetitive Peak Withstand Voltage	V <sub>IORM</sub>	(Note 9)	630	V <sub>P</sub>
Maximum Working Isolation Voltage	V <sub>IOWM</sub>	(Note 9)	445	V <sub>RMS</sub>
Maximum Transient Isolation Voltage	V <sub>IOTM</sub>		3600	V <sub>P</sub>
Maximum Withstand Isolation Voltage	V <sub>ISO</sub>	t = 60s, f = 60Hz (Notes 9,10)	2500	V <sub>RMS</sub>
Maximum Surge Isolation Voltage	V <sub>IOSM</sub>	IEC 61000-4-5, 1.2/50μs	10	kV
Insulation Resistance	R <sub>S</sub>	T <sub>A</sub> = +150°C, V <sub>IO</sub> = 500V	>10 <sup>9</sup>	Ω
Insulation Resistance	R <sub>IO</sub>	T <sub>A</sub> = +25°C, V <sub>IO</sub> = 500V	>10 <sup>12</sup>	Ω
Barrier Capacitance Input to Output	C <sub>IO</sub>		6	pF
Creepage Distance	CPG		8	mm
Clearance Distance	CLR		8	mm
Internal Clearance		Distance through insulation	0.015	mm
Comparitive Tracking Resistance Index	CTI	Material Group II (IEC 60112)	550	
Climatic Category			40/125/21	
Pollution Degree (DIN VDE 0110, Table 1)			2	

**Note 9:** V<sub>IORM</sub>, V<sub>IOWM</sub>, and V<sub>ISO</sub> are defined by the IEC 60747-5-5 standard.

**Note 10:** Product is qualified at V<sub>ISO</sub> for 60 seconds. Not production tested.

## Safety Regulatory Approvals

<b>UL (Pending)</b>
The MAXM22510/MAXM22511 are certified under UL1577. Rate up to 2500V <sub>RMS</sub> isolation voltage for basic insulation.
<b>cUL (Pending)</b>
The MAXM22510/MAXM22511 are certified under UL1577. Rate up to 2500V <sub>RMS</sub> isolation voltage for basic insulation.

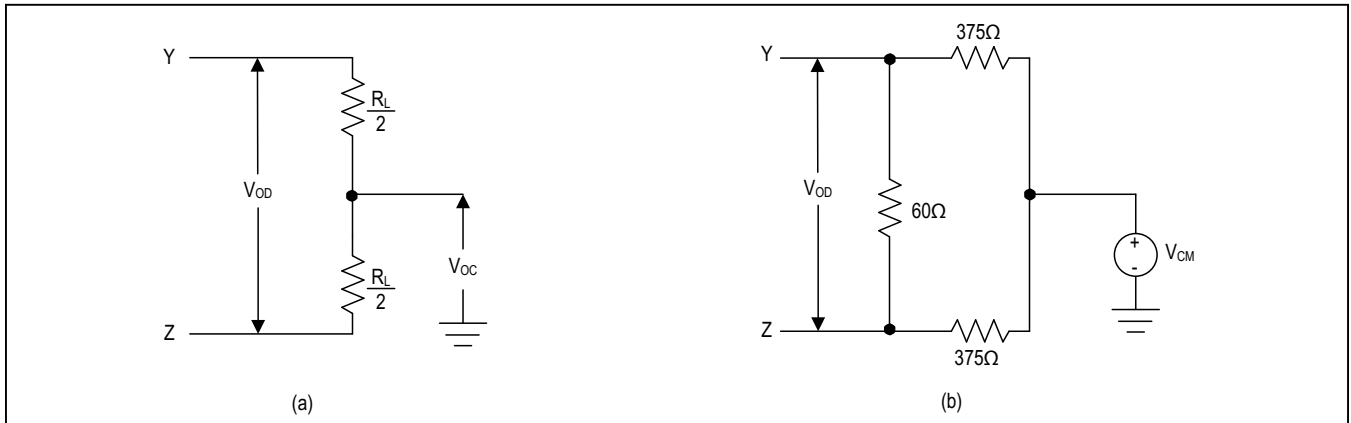


図1. ドライバのDCテスト負荷

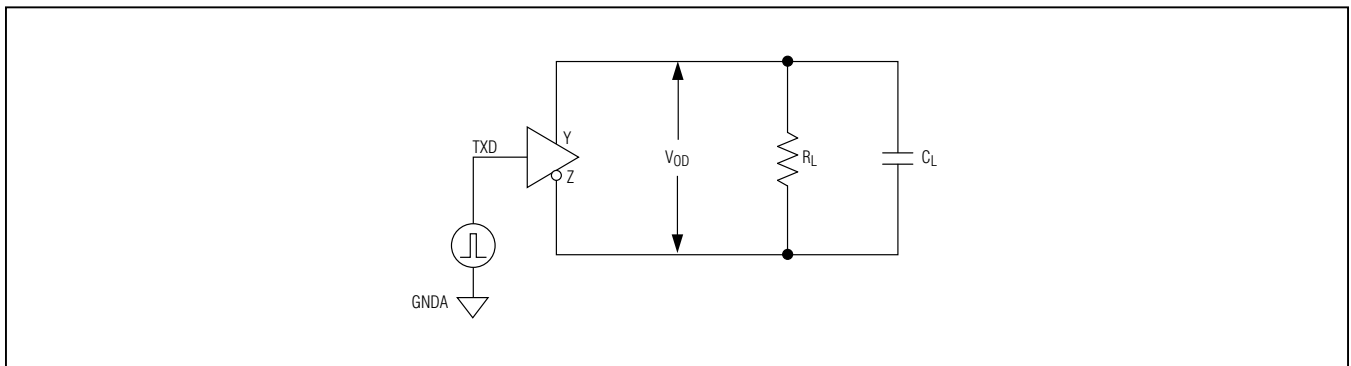


図2. ドライバのタイミングテスト回路

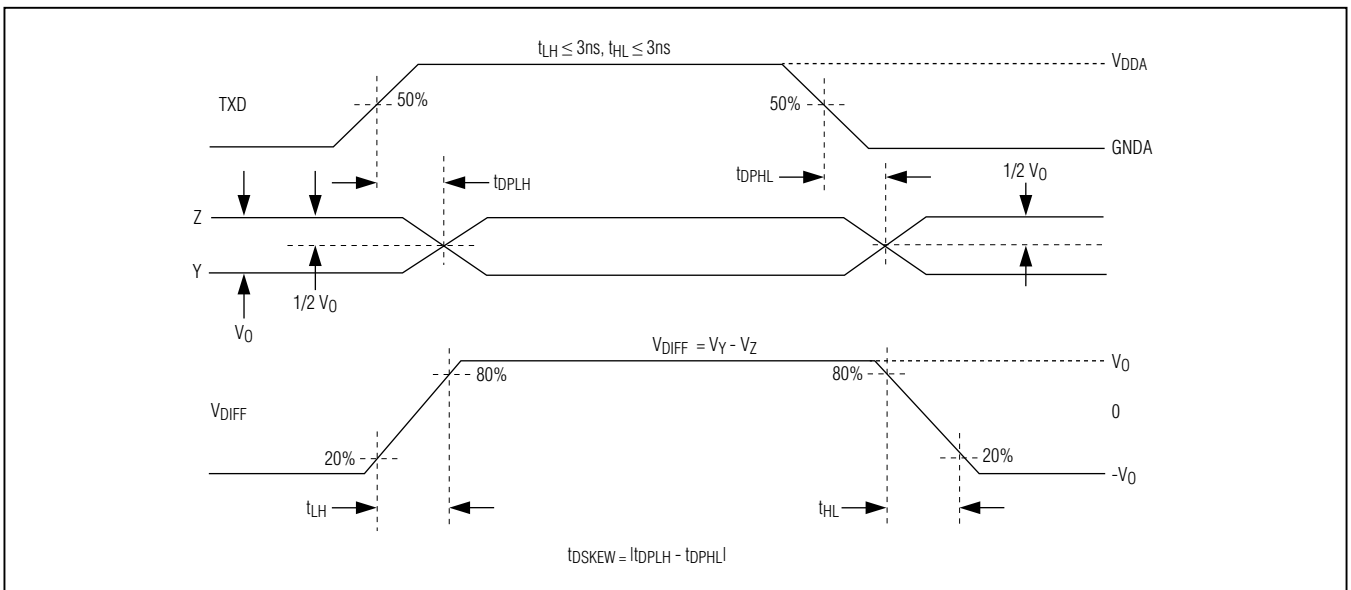


図3. ドライバの伝播遅延



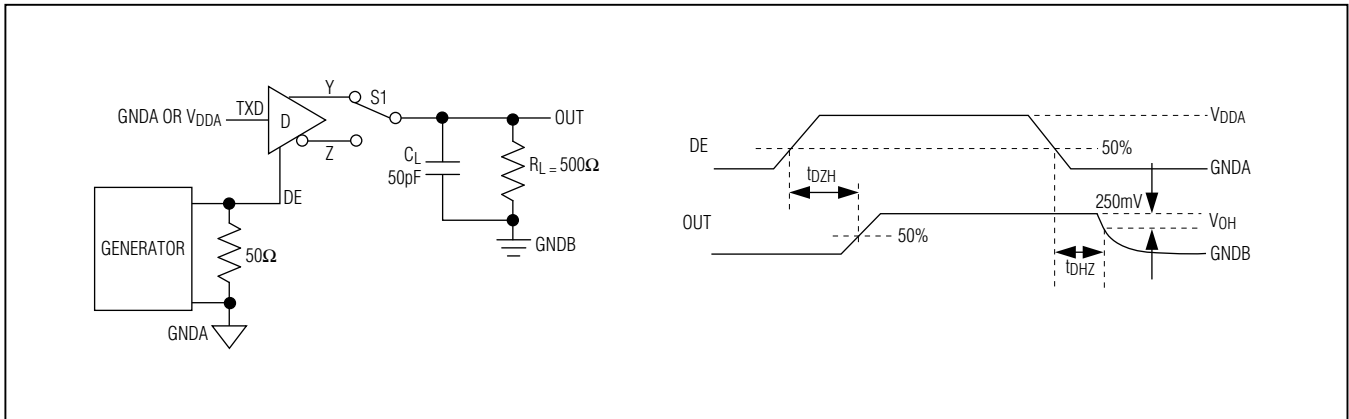


図4. ドライバのイネーブルおよびディセーブル時間(t<sub>DZH</sub>、t<sub>DHZ</sub>)

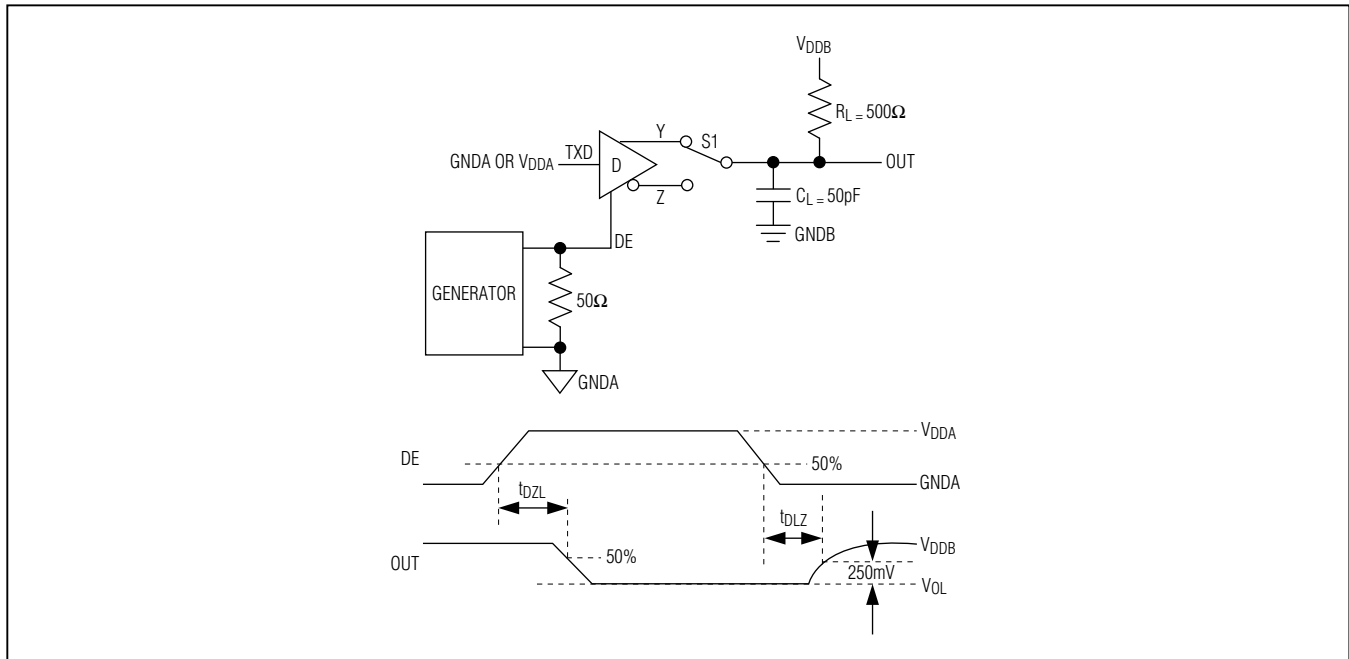


図5. ドライバのイネーブルおよびディセーブル時間(t<sub>DZL</sub>、t<sub>DLZ</sub>)

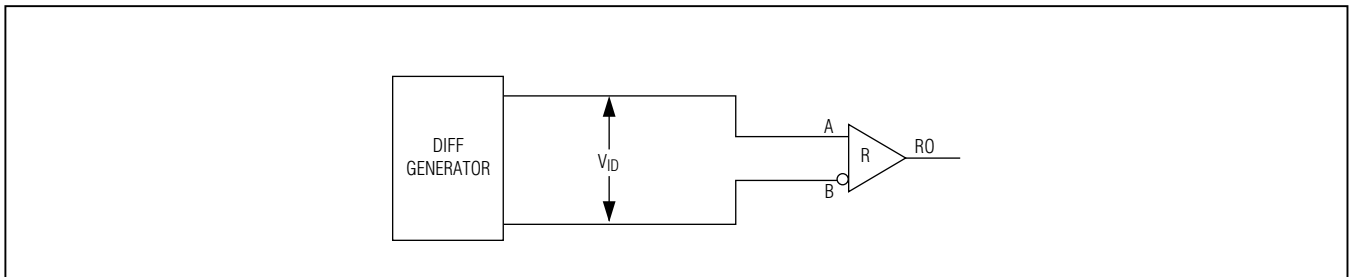


図6. レシーバの伝播遅延テスト回路

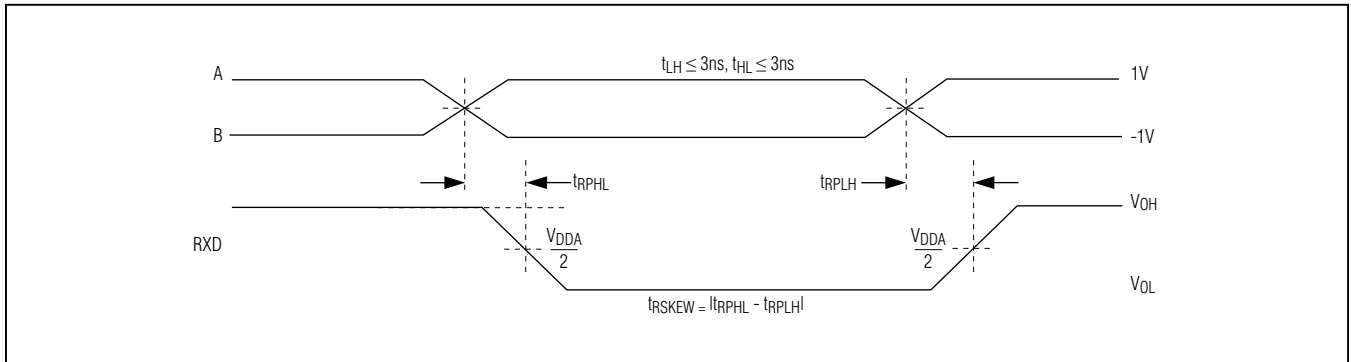


図7. レシーバの伝播遅延

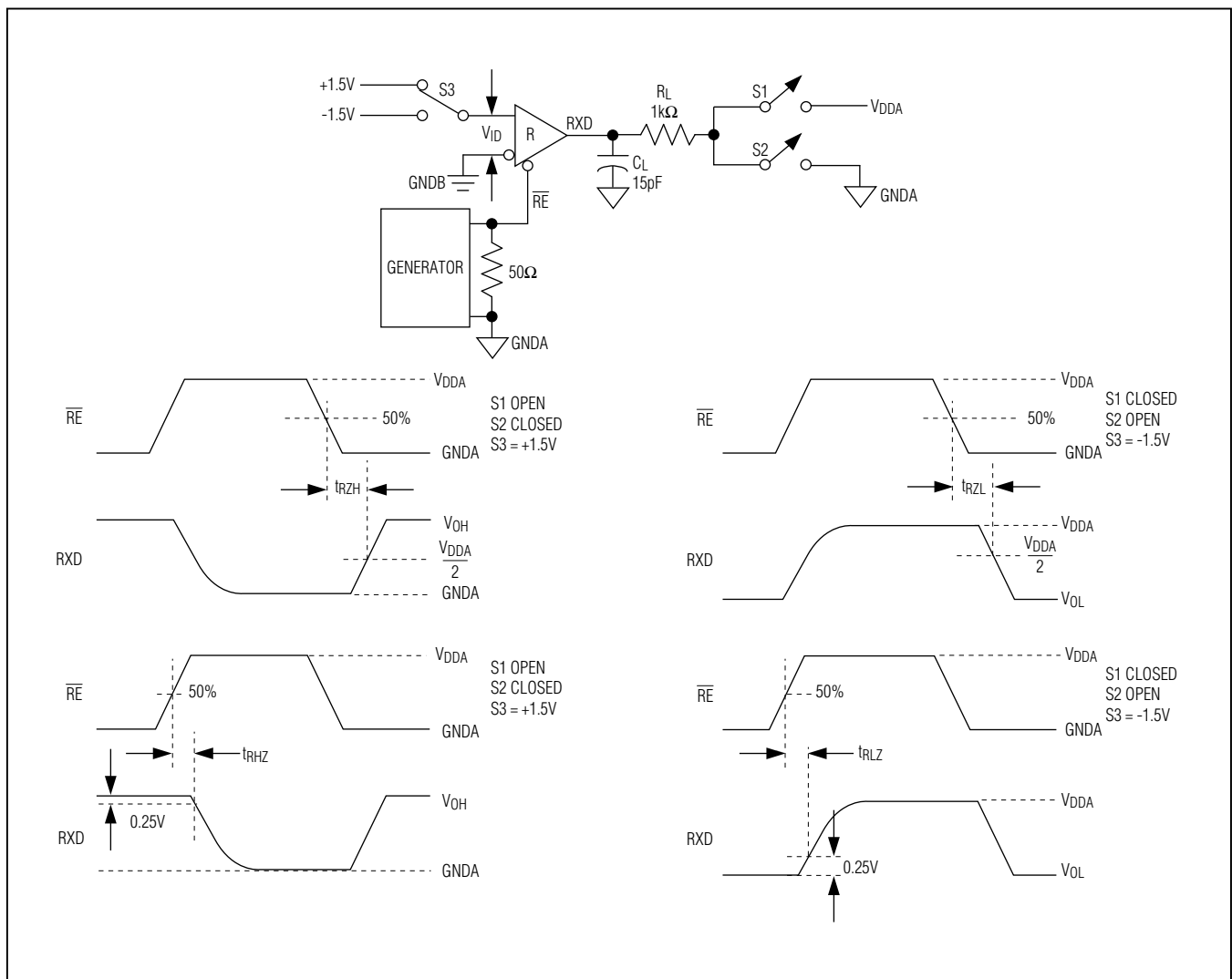
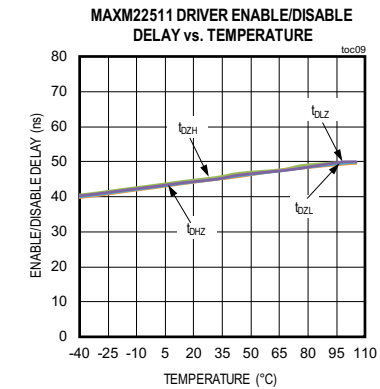
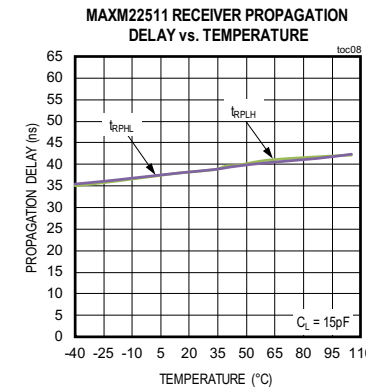
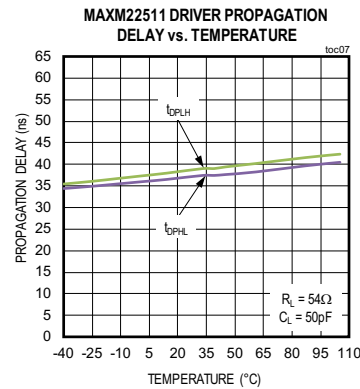
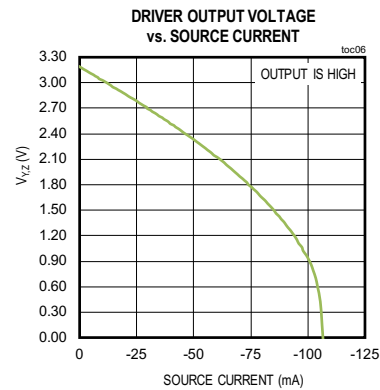
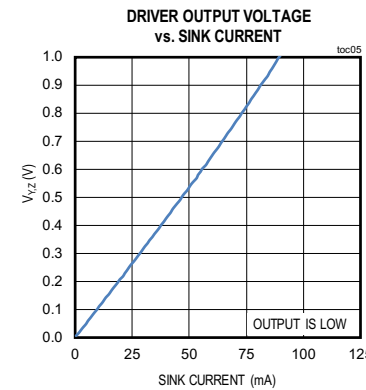
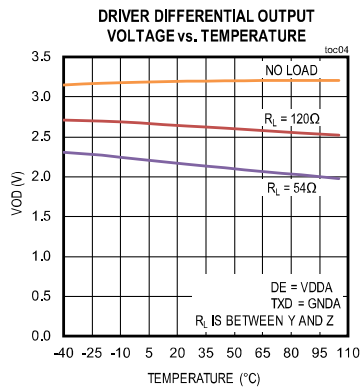
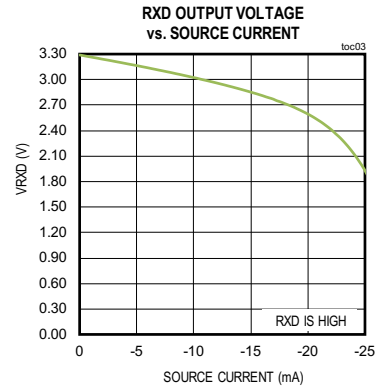
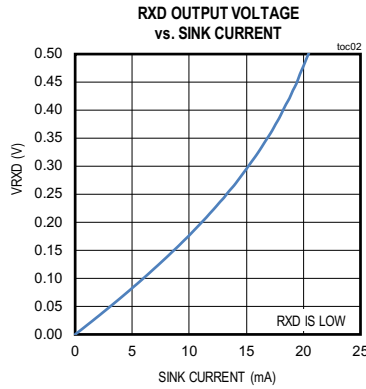
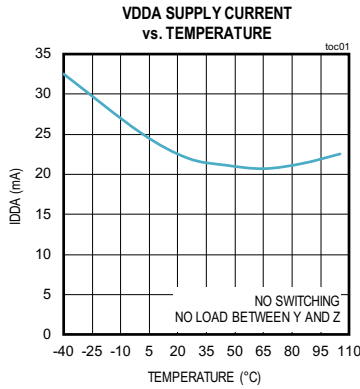


図8. レシーバのイネーブルおよびディセーブル時間

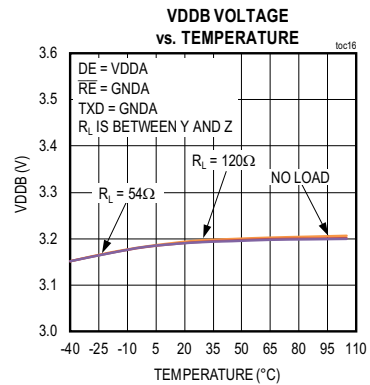
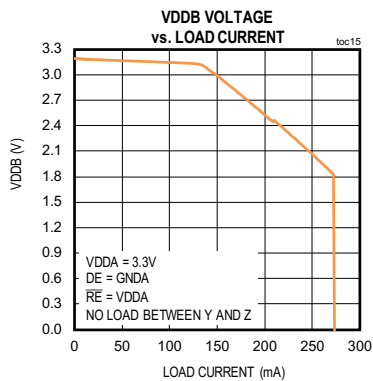
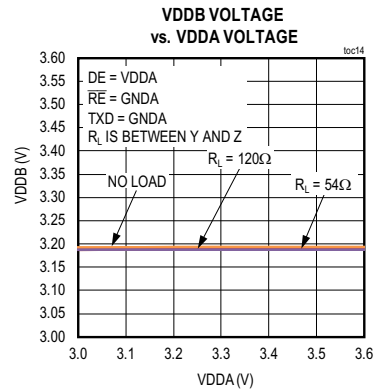
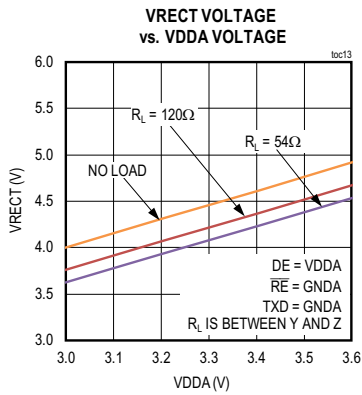
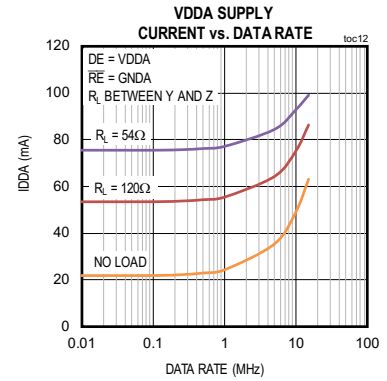
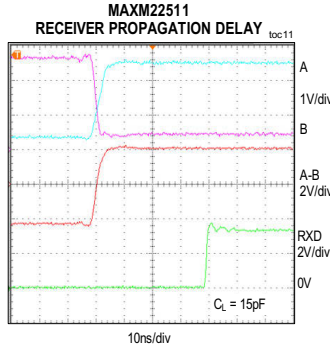
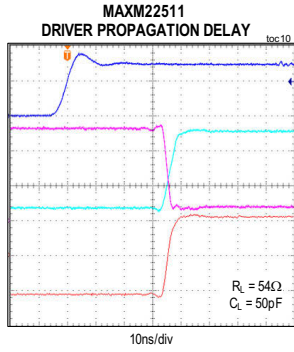
標準動作特性

( $V_{DDA} - V_{GNDA} = 3.3V$ ,  $V_{GNDA} = V_{GNDB}$ , and  $T_A = +25^\circ C$ , unless otherwise noted.)



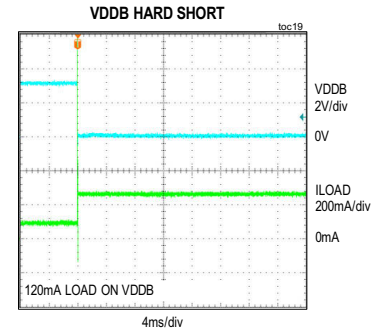
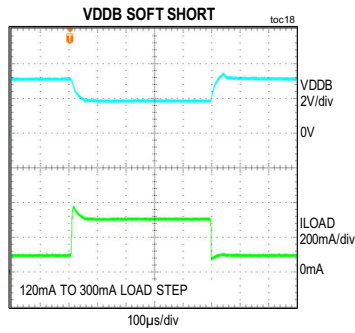
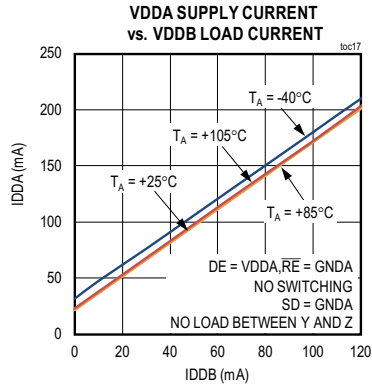
標準動作特性(続き)

( $V_{DDA} - V_{GNDA} = 3.3V$ ,  $V_{GNDA} = V_{GNDB}$ , and  $T_A = +25^\circ C$ , unless otherwise noted.)

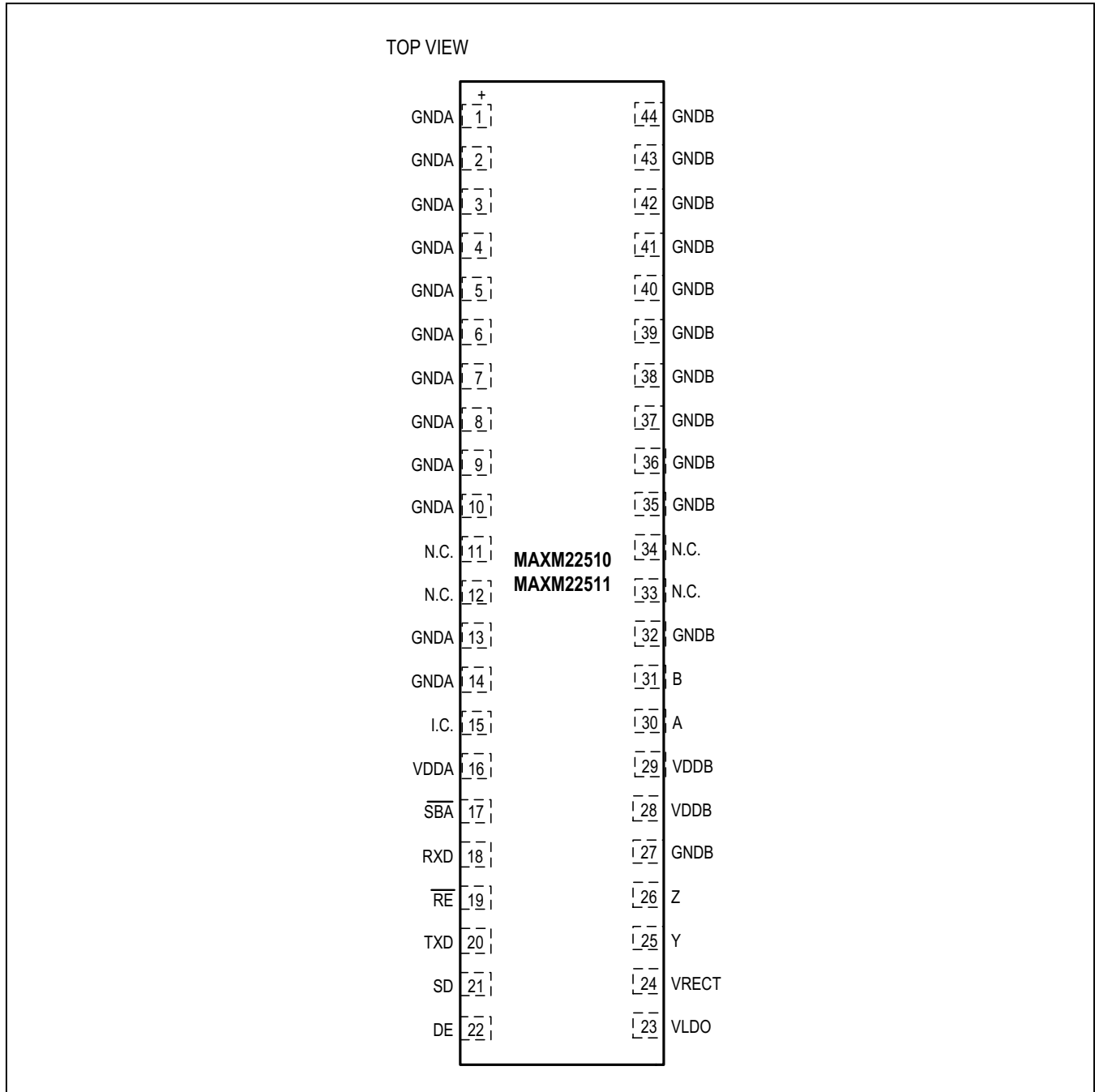


標準動作特性(続き)

(V<sub>DDA</sub> - V<sub>GNDA</sub> = 3.3V, V<sub>GNDA</sub> = V<sub>GNDB</sub>, and T<sub>A</sub> = +25°C, unless otherwise noted.)



ピン配置



## 端子説明

端子	名称	基準	機能
1-10, 13, 14	GNDA	—	UART側/サイドAグランド。GNDAはデジタル信号およびUART側/サイドA電源のグランド基準です。
11, 12, 33, 34	N.C.	—	接続なし。内部で接続されていません。
15	I.C.	GNDA	内部接続。I.C.は未接続のままにします。
16	V <sub>DDA</sub>	GNDA	UART側/サイドA電源入力。3.3V電源電圧をV <sub>DDA</sub> に印加します。
17	$\overline{\text{SBA}}$	GNDA	ケーブル側/サイドBアクティブインジケータオープンドレイン出力。 $\overline{\text{SBA}}$ はケーブル側/サイドBが給電され動作中のときローにアサートします。 $\overline{\text{SBA}}$ はV <sub>DDA</sub> への5k $\Omega$ のプルアップ抵抗を内蔵しています。デバイスがシャットダウン状態(SDがハイ)の場合、 $\overline{\text{SBA}}$ はハイインピーダンスです。
18	RXD	GNDA	レシーバデータ出力。RXDをイネーブルする場合は、 $\overline{\text{RE}}$ をローに駆動します。 $\overline{\text{RE}}$ がローの場合、RXDは(V <sub>A</sub> - V <sub>B</sub> ) > -10mVの場合にハイで、(V <sub>A</sub> - V <sub>B</sub> ) < -200mVの場合にローです。V <sub>DDB</sub> がV <sub>UVLOB</sub> 以下の場合、RXDはハイです。 $\overline{\text{RE}}$ がハイまたはSDがハイの場合、RXDはハイインピーダンスです。
19	$\overline{\text{RE}}$	GNDA	レシーバ出力イネーブル。RXDをイネーブルする場合は、 $\overline{\text{RE}}$ をローに駆動するかGNDAに接続します。RXDをディセーブルする場合は、 $\overline{\text{RE}}$ をハイに駆動します。 $\overline{\text{RE}}$ がハイの場合、RXDはハイインピーダンスです。 $\overline{\text{RE}}$ はGNDAへの4.5 $\mu$ Aのプルダウンを内蔵しています。
20	TXD	GNDA	ドライバ入力。DEがハイの場合、TXDをローにすると強制的に非反転出力(Y)がローになり反転出力(Z)がハイになります。同様に、TXDをハイにすると強制的に非反転出力がハイになり反転出力がローになります。TXDはV <sub>DDA</sub> への4.5 $\mu$ Aのプルアップを内蔵しています。
21	SD	GNDA	シャットダウン入力。通常動作の場合は、SDをローに駆動します。デバイスを強制的にシャットダウンモードに移行させる場合は、SDをハイに駆動します。SDがハイの場合、ロジック入力/出力はリセット状態で、デバイスのケーブル側/サイドBは給電されません。SDを未接続のままにしないでください。
22	DE	GNDA	ドライバ出力イネーブル。デバイスのケーブル側/サイドBのドライバ出力YおよびZをイネーブルする場合は、DEをハイに駆動します。YおよびZをディセーブルする場合は、DEをローに駆動します。DEがローの場合、YおよびZはハイインピーダンスです。DEはGNDAへの4.5 $\mu$ Aのプルダウンを内蔵しています。
23	V <sub>LDO</sub>	GNDB	ケーブル側/サイドB LDO入力。V <sub>LDO</sub> をV <sub>RECT</sub> に接続して、デバイスのケーブル側に給電します。
24	V <sub>RECT</sub>	GNDB	ケーブル側/サイドB DC-DC非安定化出力。V <sub>RECT</sub> をV <sub>LDO</sub> に接続して、デバイスのケーブル側に給電します。
25	Y	GNDB	非反転ドライバ出力
26	Z	GNDB	反転ドライバ出力
27, 32, 35-44	GNDB	—	ケーブル側/サイドBグランド。GNDBは内部LDOおよびRS-485/RS-422バス信号のグランド基準です。
28, 29	V <sub>DDB</sub>	GNDB	ケーブル側/サイドB LDO電源出力。V <sub>DDB</sub> は内部LDOの出力です。
30	A	GNDB	非反転レシーバ入力
31	B	GNDB	反転レシーバ入力

## 機能表

TRANSMITTING						
INPUTS					OUTPUTS	
V <sub>DDA</sub>	V <sub>DDB</sub>	SD	DE*	TXD	Y	Z
≥ V <sub>UVLOA</sub>	≥ V <sub>UVLOB</sub>	0	1	1	1	0
			0	0	0	1
	X		X	High-Z	High-Z	
< V <sub>UVLOA</sub>	< V <sub>UVLOB</sub>	0	X	X	High-Z	High-Z
X	X	1	X	X	High-Z	High-Z

\*注：トランスミッタ出力をディセーブルする場合は、DEをローに駆動してください。トランスミッタ出力をイネーブルする場合は、DEをハイに駆動してください。DEはGNDAへのプルダウンを内蔵しています。

X = 任意

RECEIVING (DE = 0)					
INPUTS					OUTPUTS
V <sub>DDA</sub>	V <sub>DDB</sub>	SD	$\overline{RE}^*$	(V <sub>A</sub> - V <sub>B</sub> )	RXD
≥ V <sub>UVLOA</sub>	≥ V <sub>UVLOB</sub>	0	0	> -10mV	1
				< -200mV	0
				Open/Short	1
			1	X	High-Z
	< V <sub>UVLOB</sub>	0	0	X	1
< V <sub>UVLOA</sub>	< V <sub>UVLOB</sub>	0	0	X	1**
X	X	1	X	X	High-Z

\*注：レシーバ出力をディセーブルする場合は、 $\overline{RE}$ をハイに駆動してください。レシーバ出力をイネーブルする場合は、 $\overline{RE}$ をローに駆動してください。 $\overline{RE}$ はGNDAへのプルダウンを内蔵しています。

\*\*注：V<sub>DDA</sub>が1.6V (typ)を下回ると、RXDはハイインピーダンスになります。

X = 任意

$\overline{SBA}$			
V <sub>DDA</sub>	V <sub>DDB</sub>	SD	$\overline{SBA}$
< V <sub>UVLOA</sub>	< V <sub>UVLOB</sub>	0	High
≥ V <sub>UVLOA</sub>	< V <sub>UVLOB</sub>	0	High
	≥ V <sub>UVLOB</sub>	0	Low
X	X	1	High-Z

X = 任意



## 詳細

絶縁型RS-485/RS-422フルデュプレックストランシーバモジュールのMAXM22510/MAXM22511は、トランシーバのRS-485/RS-422ケーブル側とUART側の間に2500V<sub>RMS</sub> (60秒)のガルバニック絶縁を提供します。これらの集積型モジュールは外付け部品が不要で、ケーブル側の外部絶縁型電源も不要です。

これらのトランシーバは、絶縁障壁のそれぞれの側のグラウンド間に大きい電位差が存在する場合に、絶縁障壁越しに最大500kbps (MAXM22510)または25Mbps (MAXM22511)の通信を実現します。

### データ絶縁

データ絶縁は高電圧コンデンサを使用して実現され、トランシーバのUART側とRS-485/RS-422ケーブル側の間でデータ送信が可能です。

### 絶縁型電源用の内蔵DC-DC

電源絶縁は内蔵DC-DCおよびLDOによって実現されます。デバイスのUART側の3.3V単一電源を使用して、ケーブル側用の安定化された3.3V電源が生成されます。

MAXM22510/MAXM22511で絶縁型電源の伝送に使用される内蔵トランスはフェライトコアベースのため、不要なEMI放射の低減に役立ちます。

シャットダウン端子(SD)がハイの場合、UART側からケーブル側に電力は伝送されません。

### 真のフェイルセーフ

これらのデバイスは、レシーバ入力に短絡またはオープン状態の場合、または終端処理された伝送ラインに接続され全ドライバがディセーブルされている場合に、レシーバ出力がロジックハイになることを保証します。レシーバのスレッシュホールドは-10mV~-200mVの範囲に固定されています。差動レシーバ入力電圧( $V_A - V_B$ )が-10mVまたはそれ以上の場合、RXDはロジックハイになります。終端処理されたバスで全トランスミッタがディセーブルされている場合、レシーバの差動入力電圧は終端抵抗によってゼロにプルダウンされます。これらのデバイスのレシーバスレッシュホールドによって、その結果RXDはロジックハイになります。

### ドライバ出力の保護

障害またはバス競合によって発生する過大な出力電流および消費電力を防ぐため、2つの仕組みを備えています。第1の仕組みは出力段の電流制限で、全コモンモード電圧範囲にわたって短絡に対する保護を瞬時に提供します。第2の仕組みはサーマルシャットダウン回路で、チップ温度が+160°C (typ)を超えるとドライバ出力を強制的にハイインピーダンス状態にします。

### サーマルシャットダウン

これらのデバイスは、内蔵のサーマルシャットダウン回路によって過熱による損傷から保護されます。ジャンクション温度( $T_J$ )が+160°C (typ)を超えると、ドライバ出力およびRXDはハイインピーダンスになり、 $V_{DDB}$ は0Vに低下します。 $T_J$ が+145°C (typ)を下回ると、デバイスは通常動作に戻ります。

## アプリケーション情報

### バス上の128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1ユニット負荷です。標準ドライバは最大32ユニット負荷を駆動することができます。MAXM22510/MAXM22511トランシーバは1/4ユニット負荷のレシーバを備えているため、1つの通信ラインに最大128のトランシーバを並列に接続可能です。最大32ユニット負荷までの範囲で、これらのデバイス(および/または他のRS-485デバイス)を任意に組み合わせさせてラインに接続してください。

### 標準アプリケーション

フルデュプレックストランシーバのMAXM22510/MAXM22511は、マルチポイントバス伝送ライン上の双方向データ通信用に設計されています。図9および図10は、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。反射を最小限に抑えるため、両端でバスをその特性インピーダンスで終端処理し、主ラインから分岐するスタブ長をできる限り短くしてください。

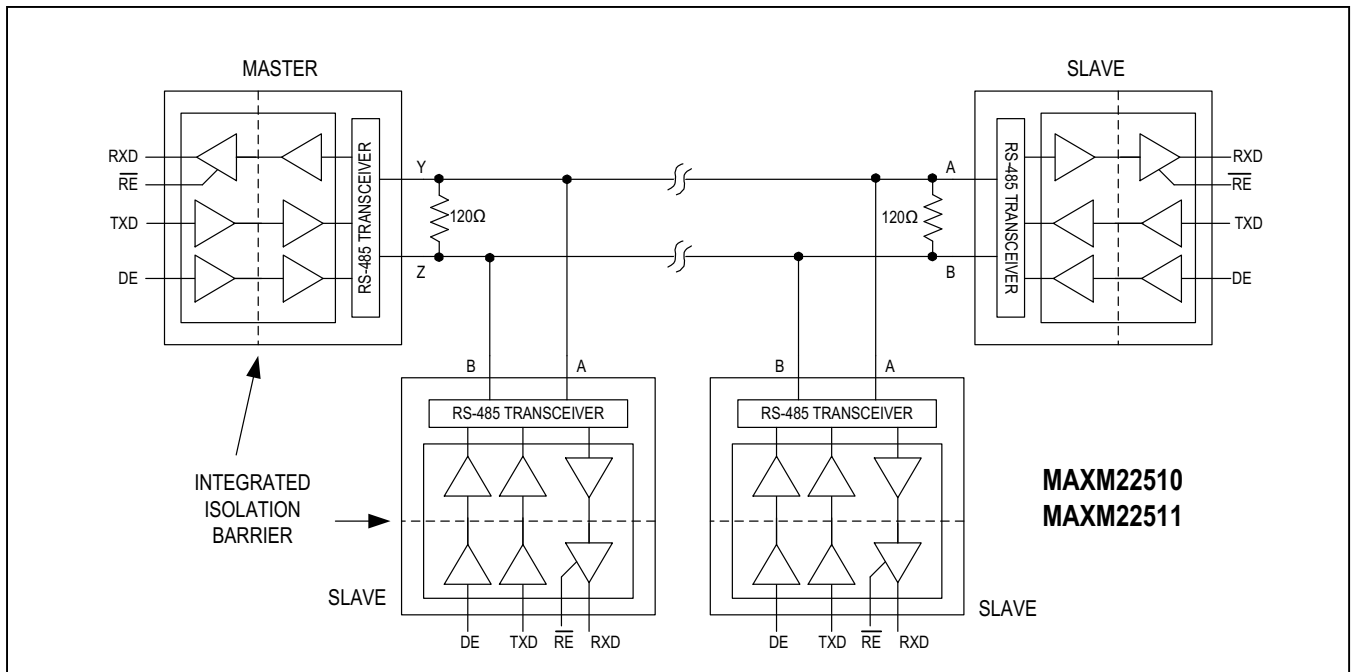


図9. 標準的な絶縁型フルデュプレックスRS-485/RS-422アプリケーション

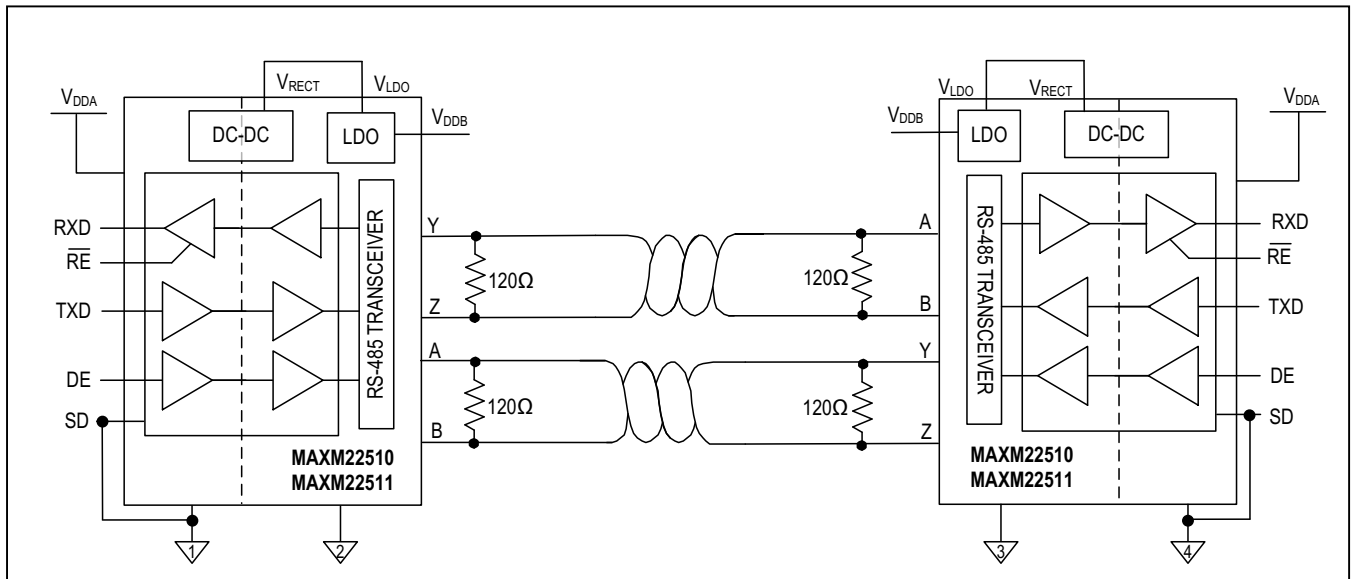


図10. 標準的な絶縁型ポイントツーポイントアプリケーション

### レイアウトについて

絶縁、または「キープアウト」、チャンネルは、グランドプレーンおよび信号プレーンに接続されていないアイソレータの下に設計することが推奨されます。ケーブル側とUART側の間に何らかのガルバニック接続または金属接続があると、絶縁が無効になります。

外部の影響の可能性を最小限に抑えるため、重要な信号ラインはグランドプレーンの近くに配線してください。これらのデバイスのケーブル側では、バスネクタおよび終端抵抗をできる限り入出力端子の近くに配置するのが良い手法です。

### 拡張ESD保護

取扱い中や組立て中に発生する静電気放電に対する保護のため、全端子にESD保護構造が組み込まれています。これらのデバイスのドライバ出力およびレシーバ入力、ケーブル側グランド基準への静電気に対する保護が強化されています。このESD構造は、通常動作時およびパワーダウン時に高ESDの発生に耐えることができます。ESDの発生後、これらのデバイスはラッチアップや損傷なしで動作を継続します。

オプションで、330pFのYコンデンサをGNDAとGNDBの間に配置することによってケーブル側からUART側のESD保護が向上します。

ESD保護は、さまざまな方法で試験を行うことができます。MAXM22510/MAXM22511のトランスミッタ出力およびレシーバ入力、ケーブル側グランド(GNDB)に対して以下の限界値までの保護特性となっています。

- ±35kV HBM
- ±18kV (IEC 61000-4-2で規定されている気中放電法を使用した場合)
- ±8kV (IEC 61000-4-2で規定されている接触放電法を使用した場合)

### ESD試験条件

ESD性能は、各種の条件に依存します。試験のセットアップ、試験方法、および試験結果が記載された信頼性レポートについては、マキシムまでお問い合わせください。

### ヒューマンボディモデル(HBM)

図11はHBM試験モデルを示し、図12はローインピーダンス状態に対して放電した場合に生成される電流波形を示しています。このモデルは、目的のESD電圧まで充電された100pFのコンデンサで構成され、それが1.5kΩの抵抗を介して試験デバイスに放電されます。

### IEC 61000-4-2

IEC 61000-4-2規格は、完成した機器のESD試験およびESD性能を対象としています。しかし、ICについては特に対象としていません。これらのデバイスは、ESD保護部品を追加しなくてもIEC 61000-4-2に適合する機器の設計に役立ちます。

HBMとIEC 61000-4-2を使用して行われた試験の主な違いは、IEC 61000-4-2モデルの方が直列抵抗が小さいため、IEC 61000-4-2のピーク電流が大きくなるという点です。そのため、IEC 61000-4-2に従って測定されたESD耐電圧は、HBMを使用して測定された値よりも一般的に低くなります。

図13はIEC 61000-4-2のモデルを示し、図14はIEC 61000-4-2 ESD接触放電試験の電流波形を示しています。

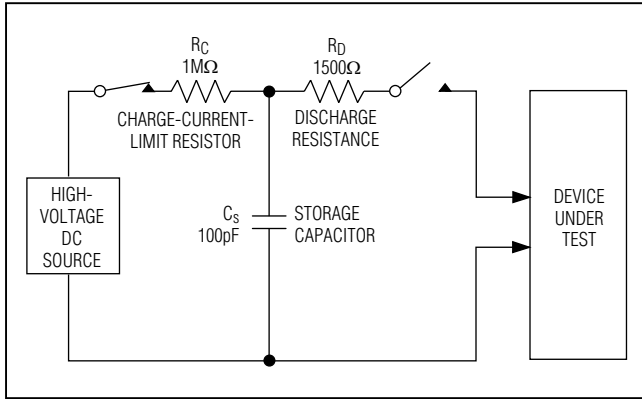


図11. ヒューマンボディESD試験モデル

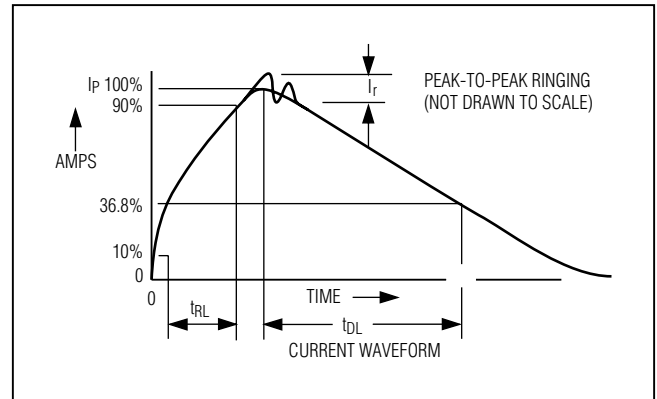


図12. ヒューマンボディの電流波形

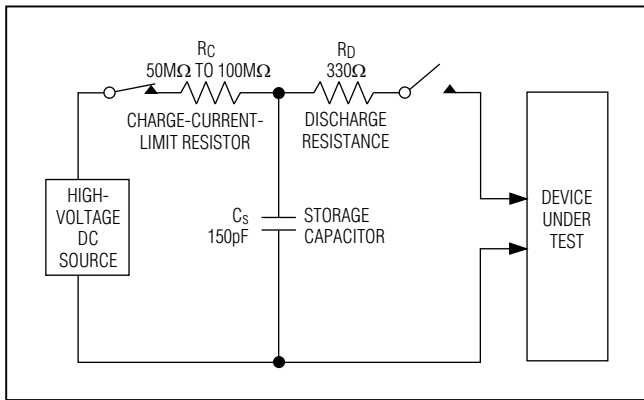


図13. IEC 61000-4-2 ESD試験モデル

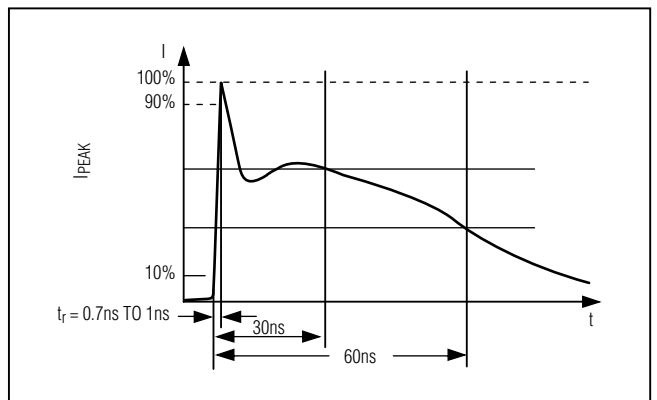
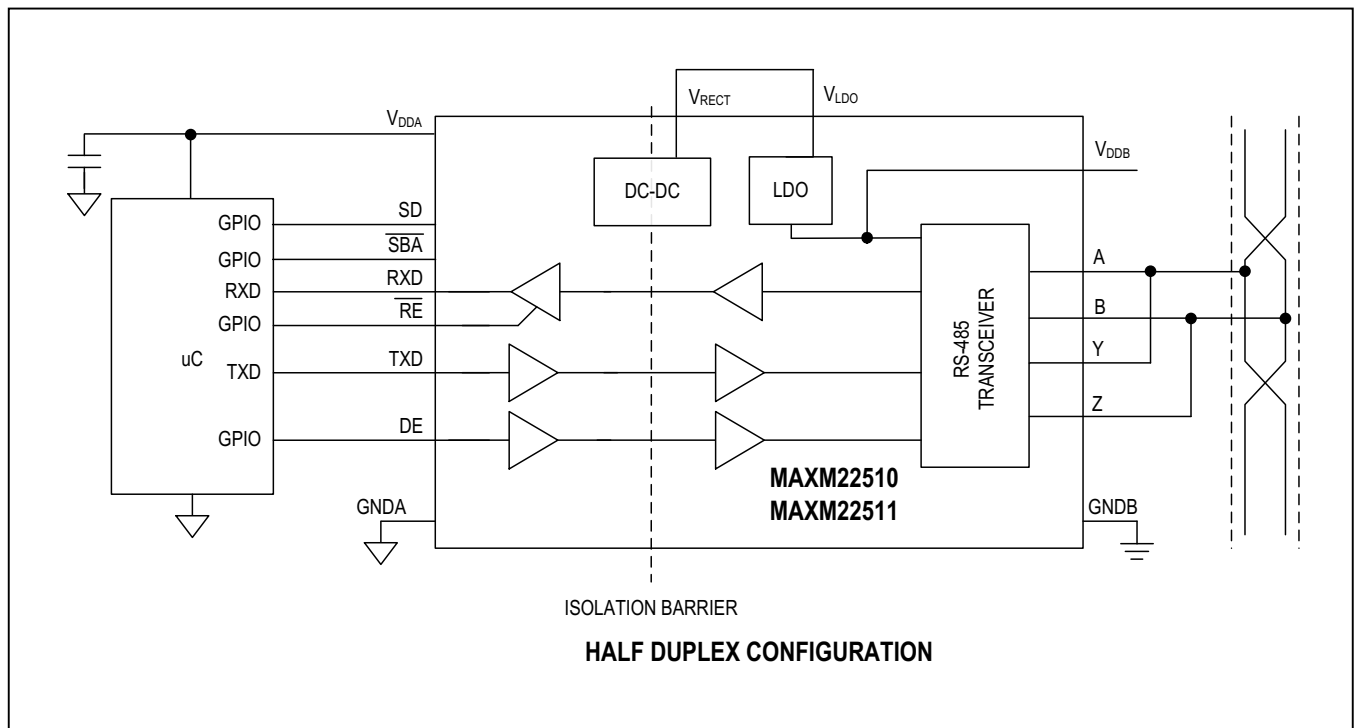
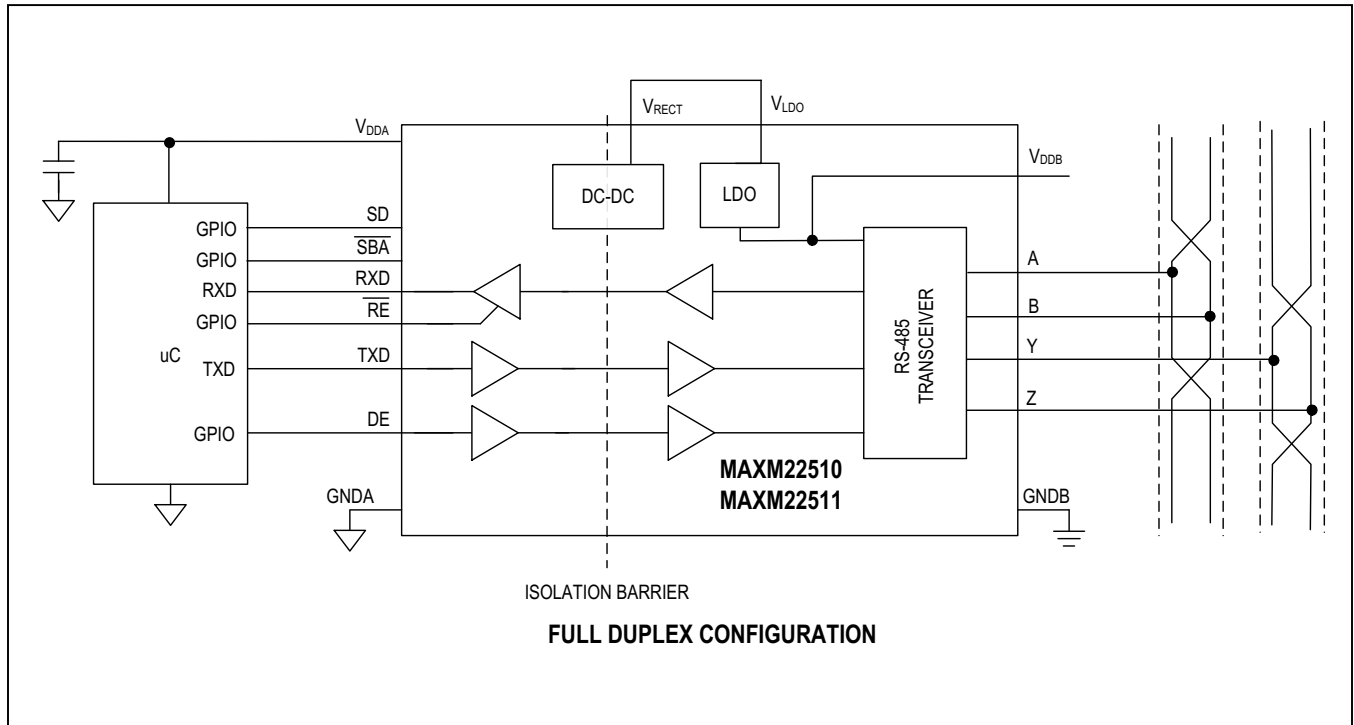


図14. IEC 61000-4-2 ESD発生器の電流波形

標準アプリケーション回路



## 型番

PART	TEMP RANGE	PIN-PACKAGE
MAXM22510GLH+*	-40°C to +105°C	44 LGA
MAXM22510GLH+T*	-40°C to +105°C	44 LGA
MAXM22511GLH+	-40°C to +105°C	44 LGA
MAXM22511GLH+T	-40°C to +105°C	44 LGA

+は鉛(Pb)フリー/RoHS準拠パッケージを表します。

\*開発中の製品。出荷時期に関してはお問い合わせください。

T=テープ&リール。

## チップ情報

PROCESS: BiCMOS

## パッケージ

最新のパッケージ図面情報およびランドパターン(フットプリント)は [www.maximintegrated.com/jp/packages](http://www.maximintegrated.com/jp/packages) を参照してください。なお、パッケージコードに含まれる「+」、「#」、または「-」はRoHS対応状況を表したものでしかありません。パッケージ図面はパッケージそのものに関するものでRoHS対応状況とは関係がなく、図面によってパッケージコードが異なることがある点に注意してください。

パッケージタイプ	パッケージコード	外形図No.	ランドパターンNo.
44 LGA	L44119M+1	<a href="#">21-100226</a>	<a href="#">90-100107</a>

## 改訂履歴

版数	改訂日	説明	改訂ページ
0	6/18	初版	—
1	7/18	「概要」、「利点と特長」、「Package Thermal Characteristics (パッケージの熱特性)」、「Electrical Characteristics (電気的特性)」の表、「標準動作特性」、「端子説明」、「機能表」、および「詳細」を更新	1, 2, 4-6, 11-13, 15, 16, 17, 19
1.1		誤字を修正	1, 5-6, 16, 17



マキシム・ジャパン株式会社 〒141-0032 東京都品川区大崎1-6-4 大崎ニューシティ 4号館 20F TEL: 03-6893-6600

Maxim Integratedは完全にMaxim Integrated製品に組み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。Maxim Integrated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。「Electrical Characteristics (電気的特性)」の表に示すパラメータ値 (min、maxの各制限値)は、このデータシートの他の場所で引用している値より優先されます。