

## 絶縁型 RS485/RS422 $\mu$ Module トランシーバ+電源

### 特長

- RS485/RS422 トランシーバ: 2500V<sub>RMS</sub> (1 分間)
- UL 規格認定  ファイル番号 E151738
- 絶縁型 DC 電源: 最大 200mA で 5V
- 外付け部品不要
- データレート: 20Mbps または低 EMI の 250kbps
- 高 ESD: トランシーバ・インタフェースで  $\pm 15$  kV HBM
- 同相トランジエント耐性が高い: 30kV/ $\mu$ s
- 選択可能な 120 $\Omega$  終端を内蔵
- 3.3V (LTM2881-3) または 5.0V (LTM2881-5) 動作
- 1.62V ~ 5.5V のロジック電源ピンにより、柔軟なデジタル・インタフェースが可能
- 連続動作時の最大電圧: 560V<sub>PEAK</sub>
- 高入力インピーダンスのフェイルセーフ RS485 レシーバ
- 電流制限ドライバおよびサーマル・シャットダウン
- TIA/EIA-485-A および PROFIBUS の仕様に準拠
- 内部フォルト状態で高インピーダンス出力
- 低電流のシャットダウン・モード (<10 $\mu$ A)
- 汎用 CMOS 絶縁チャネル
- 高さの低い小型 (15mm $\times$ 11.25mm) 表面実装 BGA および LGA パッケージ

### アプリケーション

- 絶縁型 RS485/RS422 インタフェース
- 産業用ネットワーク
- RS485 グランド・ループの遮断
- 絶縁型 PROFIBUS-DP ネットワーク

### 概要

LTM<sup>®</sup>2881 は、電気的に絶縁された完全な全二重 RS485/RS422 $\mu$ Module<sup>®</sup> (マイクロモジュール) トランシーバです。外付け部品は必要ありません。単電源により、一体化された低ノイズ、高効率の 5V 出力絶縁型 DC/DC コンバータを介してインタフェースの両側に電力を供給します。

結合インダクタと絶縁パワー・トランスにより、ライン・トランシーバとロジック・インタフェースの間に 2500V<sub>RMS</sub> の絶縁を実現します。このデバイスは、グランド・ループが切断されているシステムに最適であり、広い同相電圧変動幅を確保することができます。同相トランジエントが 30kV/ $\mu$ s を超える場合にも通信が遮断されないことが保証されています。

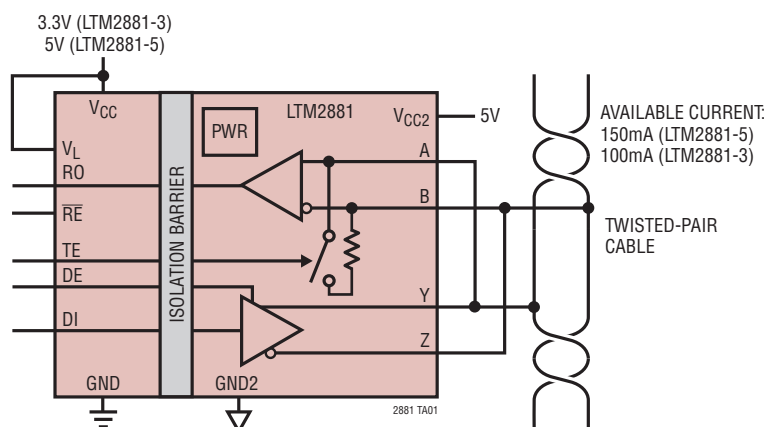
最大データレートは 20Mbps または 250kbps (スルーレート制限モード時) です。データの送信 (DI) とデータの受信 (RO) は、イベント駆動の低ジッタ処理によって実施されます。レシーバの負荷は単位負荷の 1/8 なので、1 本のバスで最大 256 のノードをサポートします。ロジック電源ピンにより、主電源に関係なく、1.62V ~ 5.5V のさまざまなロジック・レベルとのインタフェースを簡単にとることができます。

強化された ESD 保護機能により、トランシーバのインタフェース・ピンは、絶縁電源に対しては最大  $\pm 15$  kV (人体モデル) の ESD、ロジック電源に対しては絶縁障壁を介して  $\pm 10$  kV の ESD に耐えることが可能であり、ラッチアップや損傷が発生することはありません。

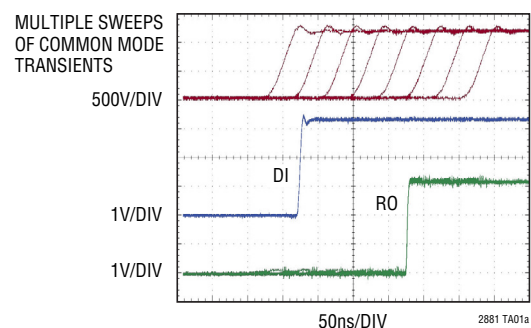
LT、LTC、LTM、Linear Technology、 $\mu$ Module および Linear のロゴはリアテクノロジ社  
の登録商標です。他のすべての商標はそれぞれの所有者に所有権があります。

### 標準的応用例

絶縁型半二重 RS485  $\mu$ Module トランシーバ



LTM2881 35kV/ $\mu$ s CM 過渡電圧を介しての動作



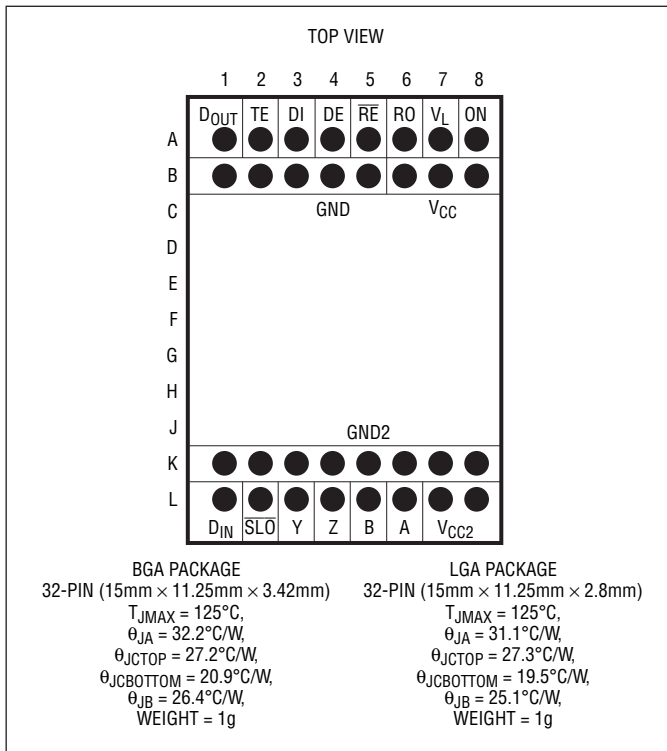
2881fh

# LTM2881

## 絶対最大定格 (Note 1)

GND 基準の電源電圧 $V_{CC}$ .....	-0.3V ~ 6V
GND2 基準の電源電圧 $V_{CC2}$ .....	-0.3V ~ 6V
GND 基準の電源電圧 $V_L$ .....	-0.3V ~ 6V
GND2 基準のインタフェース電圧	
(A, B, Y, Z).....	$V_{CC2} - 15V \sim 15V$
終端抵抗イネーブル時のインタフェース電圧 (A-B) .....	$\pm 6V$
GND 基準の信号電圧 ON, RO, DI, DE,	
$\overline{RE}$ , TE, $D_{OUT}$ .....	$-0.3V \sim V_L + 0.3V$
GND2 基準の信号電圧 $\overline{SLO}$ , $D_{IN}$ .....	$-0.3V \sim V_{CC2} + 0.3V$
動作温度範囲	
LTM2881C .....	$0^\circ C \sim 70^\circ C$
LTM2881L.....	$-40^\circ C \sim 85^\circ C$
LTM2881H .....	$-40^\circ C \sim 105^\circ C$
LTM2881MP .....	$-55^\circ C \sim 105^\circ C$
最大内部動作温度.....	$125^\circ C$
保存温度範囲.....	$-55^\circ C \sim 150^\circ C$
パッケージ本体のピーク・リフロー温度.....	$245^\circ C$

## ピン配置



## 発注情報

製品番号	入力電圧	パッド/ボール仕上げ	製品マーキング		パッケージ	MSL レーティング	温度範囲	
			デバイス	コード				
LTM2881CY-3#PBF	3V to 3.6V	SAC305 (RoHS)	LTM2881Y-3	e1	BGA	3	0°C to 70°C	
LTM2881IY-3#PBF							-40°C to 85°C	
LTM2881HY-3#PBF		SnPb (63/37)					-40°C to 105°C	
LTM2881HY-3							-40°C to 105°C	
LTM2881MPY-3#PBF		SAC305 (RoHS)					e1	-55°C to 105°C
LTM2881MPY-3		SnPb (63/37)					e0	-55°C to 105°C
LTM2881CY-5#PBF	4.5V to 5.5V	SAC305 (RoHS)	LTM2881Y-5	e1	BGA	3	0°C to 70°C	
LTM2881IY-5#PBF							-40°C to 85°C	
LTM2881HY-5#PBF		SnPb (63/37)					-40°C to 105°C	
LTM2881HY-5							-40°C to 105°C	
LTM2881MPY-5#PBF		SAC305 (RoHS)					e1	-55°C to 105°C
LTM2881MPY-5		SnPb (63/37)					e0	-55°C to 105°C
LTM2881CV-3#PBF	3V to 3.6V	Au (RoHS)	LTM2881Y-3	e4	LGA	3	0°C to 70°C	
LTM2881IV-3#PBF							-40°C to 85°C	
LTM2881HV-3#PBF							-40°C to 105°C	
LTM2881CV-5#PBF	4.5V to 5.5V		LTM2881Y-5				0°C to 70°C	
LTM2881IV-5#PBF							-40°C to 85°C	
LTM2881HV-5#PBF							-40°C to 105°C	

- 温度グレードは出荷時のコンテナのラベルで識別されます。
- パッド/ボール仕上げのコードは、IPC/JEDEC J-STD-609による。
- 端子仕上げの製品マーキング: [www.linear-tech.co.jp/leadfree](http://www.linear-tech.co.jp/leadfree)
- この製品は第2面リフローには推奨されません。  
詳細については: [www.linear-tech.co.jp/BGA-assy](http://www.linear-tech.co.jp/BGA-assy)

- 推奨されるLGA/BGAのPCBアセンブリおよび製造方法:  
[www.linear-tech.co.jp/umodule/pcbassembly](http://www.linear-tech.co.jp/umodule/pcbassembly)
- LGA/BGAパッケージおよびトレイ図面: [www.linear-tech.co.jp/packaging](http://www.linear-tech.co.jp/packaging)
- この製品は水分の影響を受けやすくなっています。  
詳細については: [www.linear-tech.co.jp/umodule/pcbassembly](http://www.linear-tech.co.jp/umodule/pcbassembly)

# LTM2881

## 電気的特性

●は全動作温度範囲の規格値を意味する。それ以外は  $T_A = 25^\circ\text{C}$  での値。注記がない限り、LTM2881-3  $V_{CC} = 3.3\text{V}$ 、LTM2881-5  $V_{CC} = 5.0\text{V}$ 、 $V_L = 3.3\text{V}$ 、 $\text{GND} = \text{GND2} = 0\text{V}$ 、 $\text{ON} = V_L$ 。

SYMBOL	PARAMETER	CONDITIONS	MIN	TYP	MAX	UNITS	
<b>電源</b>							
$V_{CC}$	$V_{CC}$ Supply Voltage	LTM2881-3	●	3.0	3.3	3.6	V
		LTM2881-5	●	4.5	5.0	5.5	V
$V_L$	$V_L$ Supply Voltage		●	1.62		5.5	V
$I_{CCPOFF}$	$V_{CC}$ Supply Current in Off Mode	$\text{ON} = 0\text{V}$	●		0	10	$\mu\text{A}$
$I_{CCS}$	$V_{CC}$ Supply Current in On Mode	LTM2881-3 $\text{DE} = 0\text{V}$ , $\overline{\text{RE}} = V_L$ , No Load	●		20	25	$\text{mA}$
		LTM2881-5 $\text{DE} = 0\text{V}$ , $\overline{\text{RE}} = V_L$ , No Load	●		15	19	$\text{mA}$
		LTM2881-5, H/MP-Grade	●			20	$\text{mA}$
$V_{CC2}$	Regulated $V_{CC2}$ Output Voltage, Loaded	LTM2881-3 $\text{DE} = 0\text{V}$ , $\overline{\text{RE}} = V_L$ , $I_{LOAD} = 100\text{mA}$	●	4.75	5.0		V
		LTM2881-5 $\text{DE} = 0\text{V}$ , $\overline{\text{RE}} = V_L$ , $I_{LOAD} = 150\text{mA}$	●	4.75	5.0		V
		LTM2881-3, H/MP-Grade, $I_{LOAD} = 90\text{mA}$	●	4.75			V
$V_{CC2NOLOAD}$	Regulated $V_{CC2}$ Output Voltage, No Load	$\text{DE} = 0\text{V}$ , $\overline{\text{RE}} = V_L$ , No Load		4.8	5.0	5.35	V
		Efficiency			62		%
$I_{CC2S}$	$V_{CC2}$ Short-Circuit Current	$\text{DE} = 0\text{V}$ , $\overline{\text{RE}} = V_L$ , $V_{CC2} = 0\text{V}$			200		$\text{mA}$
<b>ドライバ</b>							
$ V_{OD} $	Differential Driver Output Voltage	$R = \infty$ (Figure 1) $R = 27\Omega$ (RS485) (Figure 1) $R = 50\Omega$ (RS422) (Figure 1)	● ● ●			$V_{CC2}$ $V_{CC2}$ $V_{CC2}$	V V V
$\Delta V_{OD} $	Difference in Magnitude of Driver Differential Output Voltage for Complementary Output States	$R = 27\Omega$ or $R = 50\Omega$ (Figure 1)	●			0.2	V
$V_{OC}$	Driver Common Mode Output Voltage	$R = 27\Omega$ or $R = 50\Omega$ (Figure 1)	●			3	V
$\Delta V_{OC} $	Difference in Magnitude of Driver Common Mode Output Voltage for Complementary Output States	$R = 27\Omega$ or $R = 50\Omega$ (Figure 1)	●			0.2	V
$I_{OZD}$	Driver Three-State (High Impedance) Output Current on Y and Z	$\text{DE} = 0\text{V}$ , (Y or Z) = $-7\text{V}$ , $+12\text{V}$	●			$\pm 10$	$\mu\text{A}$
		$\text{DE} = 0\text{V}$ , (Y or Z) = $-7\text{V}$ , $+12\text{V}$ , H/MP-Grade	●			$\pm 50$	$\mu\text{A}$
$I_{OSD}$	Maximum Driver Short-Circuit Current	$-7\text{V} \leq (\text{Y or Z}) \leq 12\text{V}$ (Figure 2)	●	-250		250	$\text{mA}$
<b>レシーバ</b>							
$R_{IN}$	Receiver Input Resistance	$\overline{\text{RE}} = 0\text{V}$ or $V_L$ , $V_{IN} = -7\text{V}$ , $-3\text{V}$ , $3\text{V}$ , $7\text{V}$ , $12\text{V}$ (Figure 3)	●	96	125		$\text{k}\Omega$
		$\overline{\text{RE}} = 0\text{V}$ or $V_L$ , $V_{IN} = -7\text{V}$ , $-3\text{V}$ , $3\text{V}$ , $7\text{V}$ , $12\text{V}$ (Figure 3), H/MP-Grade	●	48	125		$\text{k}\Omega$
$R_{TE}$	Receiver Termination Resistance Enabled	$\text{TE} = V_L$ , $V_{AB} = 2\text{V}$ , $V_B = -7\text{V}$ , $0\text{V}$ , $10\text{V}$ (Figure 8)	●	108	120	156	$\Omega$
$I_{IN}$	Receiver Input Current (A, B)	$\text{ON} = 0\text{V}$ $V_{CC2} = 0\text{V}$ or $5\text{V}$ , $V_{IN} = 12\text{V}$ (Figure 3)	●			125	$\mu\text{A}$
		$\text{ON} = 0\text{V}$ $V_{CC2} = 0\text{V}$ or $5\text{V}$ , $V_{IN} = 12\text{V}$ (Figure 3), H/MP-Grade	●			250	$\mu\text{A}$
$V_{TH}$	Receiver Differential Input Threshold Voltage (A-B)	$\text{ON} = 0\text{V}$ $V_{CC2} = 0\text{V}$ or $5\text{V}$ , $V_{IN} = -7\text{V}$ (Figure 3)	●	-100			$\mu\text{A}$
		$\text{ON} = 0\text{V}$ $V_{CC2} = 0\text{V}$ or $5\text{V}$ , $V_{IN} = -7\text{V}$ (Figure 3), H/MP-Grade	●	-145			$\mu\text{A}$
$V_{TH}$	Receiver Differential Input Threshold Voltage (A-B)	$-7\text{V} \leq B \leq 12\text{V}$	●	-0.2		0.2	V
$\Delta V_{TH}$	Receiver Input Failsafe Hysteresis	$B = 0\text{V}$			25		mV
	Receiver Input Failsafe Threshold	$B = 0\text{V}$		-0.2	-0.05	0	V

2881th

## 電气的特性

●は全動作温度範囲の規格値を意味する。それ以外は $T_A = 25^\circ\text{C}$ での値。注記がない限り、LTM2881-3  $V_{CC} = 3.3\text{V}$ 、LTM2881-5  $V_{CC} = 5.0\text{V}$ 、 $V_L = 3.3\text{V}$ 、 $\text{GND} = \text{GND2} = 0\text{V}$ 、 $\text{ON} = V_L$ 。

SYMBOL	PARAMETER	CONDITIONS	MIN	TYP	MAX	UNITS
<b>ロジック</b>						
$V_{IL}$	Logic Input Low Voltage	$1.62\text{V} \leq V_L \leq 5.5\text{V}$	●		0.4	V
$V_{IH}$	Logic Input High Voltage	$D_{IN}$ $S_{LO}$ $D_I, TE, DE, \text{ON}, \overline{RE}$ : $V_L \geq 2.35\text{V}$ $1.62\text{V} \leq V_L < 2.35\text{V}$	● ● ● ●	$0.67 \cdot V_{CC2}$ 2		V V V V
$I_{INL}$	Logic Input Current		●	0	$\pm 1$	$\mu\text{A}$
$V_{HYS}$	Logic Input Hysteresis	(Note 2)		150		mV
$V_{OH}$	Output High Voltage	Output High, $I_{LOAD} = -4\text{mA}$ (Sourcing), $5.5\text{V} \geq V_L \geq 3\text{V}$ Output High, $I_{LOAD} = -1\text{mA}$ (Sourcing), $1.62\text{V} \leq V_L < 3\text{V}$	● ●	$V_L - 0.4$		V V
$V_{OL}$	Output Low Voltage	Output Low, $I_{LOAD} = 4\text{mA}$ (Sinking), $5.5\text{V} \geq V_L \geq 3\text{V}$ Output High, $I_{LOAD} = 1\text{mA}$ (Sinking), $1.62\text{V} \leq V_L < 3\text{V}$	● ●		0.4	V V
$I_{OZR}$	Three-State (High Impedance) Output Current on RO	$\overline{RE} = V_L, 0\text{V} \leq RO \leq V_L$	●		$\pm 1$	$\mu\text{A}$
$I_{OSR}$	Short-Circuit Current	$0\text{V} \leq (RO \text{ or } D_{OUT}) \leq V_L$	●		$\pm 85$	mA

## スイッチング特性

●は全動作温度範囲の規格値を意味する。それ以外は $T_A = 25^\circ\text{C}$ での値。注記がない限り、LTM2881-3  $V_{CC} = 3.3\text{V}$ 、LTM2881-5  $V_{CC} = 5.0\text{V}$ 、 $V_L = 3.3\text{V}$ 、 $\text{GND} = \text{GND2} = 0\text{V}$ 、 $\text{ON} = V_L$ 。

SYMBOL	PARAMETER	CONDITIONS	MIN	TYP	MAX	UNITS
<b>ドライバ <math>S_{LO} = V_{CC2}</math></b>						
$f_{MAX}$	Maximum Data Rate	(Note 3)		20		Mbps
$t_{PLHD}$ $t_{PHLD}$	Driver Input to Output	$R_{DIFF} = 54\Omega, C_L = 100\text{pF}$ (Figure 4)	●	60	85	ns
$\Delta t_{PD}$	Driver Input to Output Difference   $t_{PLHD} - t_{PHLD}$	$R_{DIFF} = 54\Omega, C_L = 100\text{pF}$ (Figure 4)	●	1	8	ns
$t_{SKEWD}$	Driver Output Y to Output Z	$R_{DIFF} = 54\Omega, C_L = 100\text{pF}$ (Figure 4)	●	1	$\pm 8$	ns
$t_{RD}$ $t_{FD}$	Driver Rise or Fall Time	$R_{DIFF} = 54\Omega, C_L = 100\text{pF}$ (Figure 4)	●	4	12.5	ns
$t_{ZLD}, t_{ZHD},$ $t_{LZD}, t_{HZD}$	Driver Output Enable or Disable Time	$R_L = 500\Omega, C_L = 50\text{pF}$ (Figure 5)	●		170	ns
<b>ドライバ <math>S_{LO} = \text{GND2}</math></b>						
$f_{MAX}$	Maximum Data Rate	(Note 3)		250		kbps
$t_{PLHD}$ $t_{PHLD}$	Driver Input to Output	$R_{DIFF} = 54\Omega, C_L = 100\text{pF}$ (Figure 4)		1	1.55	$\mu\text{s}$
$\Delta t_{PD}$	Driver Input to Output Difference   $t_{PLHD} - t_{PHLD}$	$R_{DIFF} = 54\Omega, C_L = 100\text{pF}$ (Figure 4)		50	500	ns
$t_{SKEWD}$	Driver Output Y to Output Z	$R_{DIFF} = 54\Omega, C_L = 100\text{pF}$ (Figure 4)		$\pm 200$	$\pm 500$	ns
$t_{RD}$ $t_{FD}$	Driver Rise or Fall Time	$R_{DIFF} = 54\Omega, C_L = 100\text{pF}$ (Figure 4)	●	0.9	1.5	$\mu\text{s}$

2881fh

# LTM2881

## スイッチング特性

●は全動作温度範囲の規格値を意味する。それ以外は  $T_A = 25^\circ\text{C}$  での値。注記がない限り、LTM2881-3  $V_{CC} = 3.3\text{V}$ 、LTM2881-5  $V_{CC} = 5.0\text{V}$ 、 $V_L = 3.3\text{V}$ 、 $\text{GND} = \text{GND2} = 0\text{V}$ 、 $\text{ON} = V_L$ 。

SYMBOL	PARAMETER	CONDITIONS	MIN	TYP	MAX	UNITS
$t_{ZLD}$ , $t_{ZHD}$ , $t_{LZD}$ , $t_{HZD}$	Driver Output Enable or Disable Time	$R_L = 500\Omega$ , $C_L = 50\text{pF}$ (Figure 5)	●		400	ns
<b>レシーバ</b>						
$t_{PLHR}$ $t_{PHLR}$	Receiver Input to Output	$C_L = 15\text{pF}$ , $V_{CM} = 2.5\text{V}$ , $ V_{AB}  = 1.4\text{V}$ , $t_R$ and $t_F < 4\text{ns}$ , (Figure 6)	●	100	140	ns
$t_{SKEWR}$	Differential Receiver Skew $ t_{PLHR} - t_{PHLR} $	$C_L = 15\text{pF}$ (Figure 6)	●	1	8	ns
$t_{RR}$ $t_{FR}$	Receiver Output Rise or Fall Time	$C_L = 15\text{pF}$ (Figure 6)	●	3	12.5	ns
$t_{ZLR}$ , $t_{ZHR}$ , $t_{LZR}$ , $t_{LZR}$	Receiver Output Enable Time	$R_L = 1\text{k}\Omega$ , $C_L = 15\text{pF}$ (Figure 7)	●		50	ns
$t_{RTEN}$ , $t_{RTZ}$	Termination Enable or Disable Time	$\overline{RE} = 0\text{V}$ , $DE = 0\text{V}$ , $V_{AB} = 2\text{V}$ , $V_B = 0\text{V}$ (Figure 8)	●		100	$\mu\text{s}$
<b>汎用ロジック入力</b>						
$t_{PLHL1}$ $t_{PHLL1}$	$D_{IN}$ to $D_{OUT}$ Input to Output	$C_L = 15\text{pF}$ , $t_R$ and $t_F < 4\text{ns}$	●	60	100	ns
<b>電源ジェネレータ</b>						
	$V_{CC2}-\text{GND2}$ Supply Start-Up Time (0V to 4.5V)	$\text{ON} \rightarrow V_L$ , No Load	●	325	800	$\mu\text{s}$

## 絶縁特性

$T_A = 25^\circ\text{C}$ 。注記がない限り、LTM2881-3  $V_{CC} = 3.3\text{V}$ 、LTM2881-5  $V_{CC} = 5.0\text{V}$ 、 $V_L = 3.3\text{V}$ 。

SYMBOL	PARAMETER	CONDITIONS	MIN	TYP	MAX	UNITS
$V_{ISO}$	Rated Dielectric Insulation Voltage	1 Minute (Derived from 1 Second Test)	2500			$V_{RMS}$
		1 Second (Notes 5, 6)	$\pm 4400$			$V_{DC}$
	Common Mode Transient Immunity	LTM2881-3 $V_{CC} = 3.3\text{V}$ , LTM2881-5 $V_{CC} = 5\text{V}$ , $V_L = \text{ON} = 3.3\text{V}$ , $V_{CM} = 1\text{kV}$ , $\Delta t = 33\text{ns}$ (Note 2)	$\pm 30$			$\text{kV}/\mu\text{s}$
$V_{IORM}$	Maximum Working Insulation Voltage	(Notes 2, 5)	560 400			$V_{PEAK}$ $V_{RMS}$
		Partial Discharge	$V_{PR} = 1050 V_{PEAK}$ (Note 2)		5	pC
CTI	Comparative Tracking Index	IEC 60112 (Note 2)	600			$V_{RMS}$
		Depth of Erosion	IEC 60112 (Note 2)		0.017	
DTI	Distance Through Insulation	(Note 2)		0.06		mm
		Input to Output Resistance	(Notes 2, 5)	$10^9$		
	Input to Output Capacitance	(Notes 2, 5)		6		pF
	Creepage Distance	(Notes 2, 5)		9.48		mm

**Note1** : 絶対最大定格に記載された値を超えるストレスはデバイスに永続的損傷を与える可能性がある。長期にわたって絶対最大定格条件に曝すと、デバイスの信頼性と寿命に悪影響を与える可能性がある。

**Note2** : 設計によって保証され、工場ではテストされない。

**Note3** : 最大データレートは他の測定されたパラメータによって保証され、直接にはテストされない。

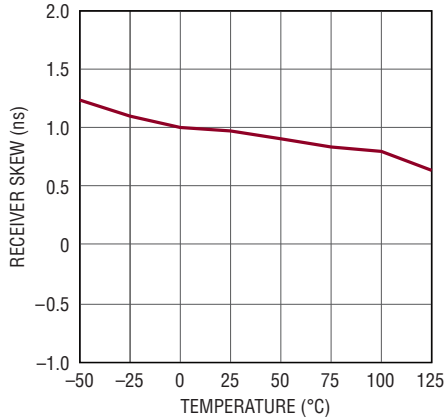
**Note4** : この  $\mu\text{Module}$  トランシーバには短時間の過負荷状態の間デバイスを保護するための過温度保護機能が備わっている。過温度保護機能がアクティブなとき、接合部温度は  $125^\circ\text{C}$  を超える。規定された最高動作接合部温度を超える動作が継続するとデバイスの劣化または故障が生じるおそれがある。

**Note5** : デバイスは2端子デバイスとみなす。A1 ~ B8 ピン・グループを相互に接続し、K1 ~ L8 相互に接続する。

**Note6** : 誘電体絶縁定格電圧は連続定格電圧と解釈してはならない。

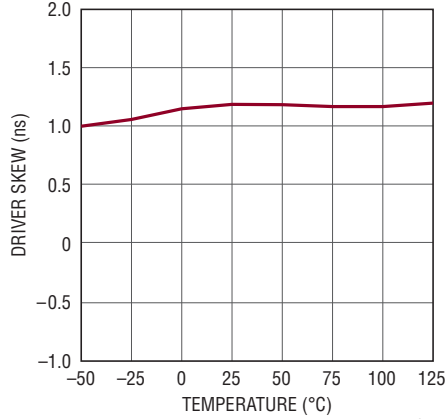
標準的性能特性  $T_A = 25^\circ\text{C}$ 。注記がない限り、LTM2881-3  $V_{CC} = 3.3\text{V}$ 、LTM2881-5  $V_{CC} = 5.0\text{V}$ 、 $V_L = 3.3\text{V}$ 。

レシーバのスキューと温度



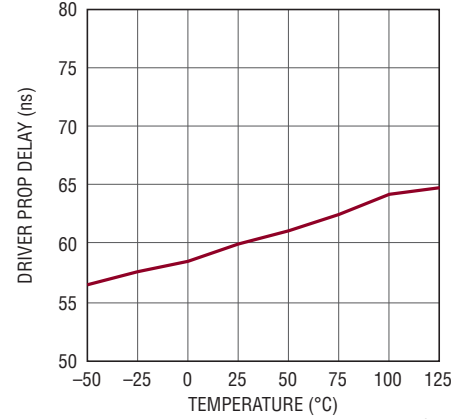
2881 G01

ドライバのスキューと温度



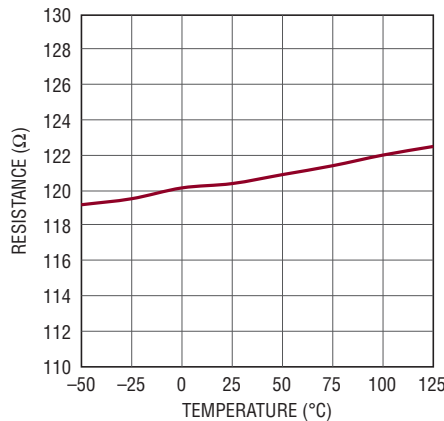
2881 G02

ドライバの伝播遅延と温度



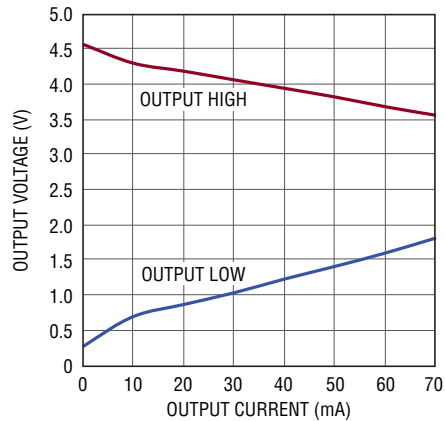
2881 G03

$R_{TERM}$ と温度



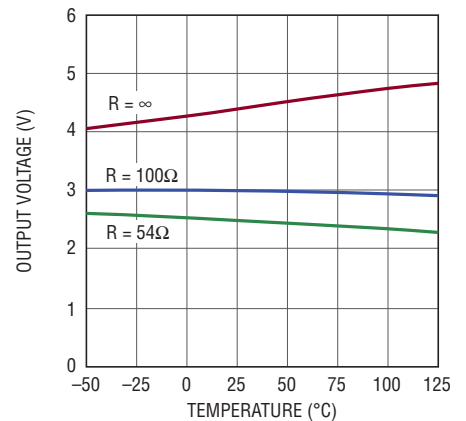
2881 G04

ドライバ出力の”L”と”H”の電圧と出力電流



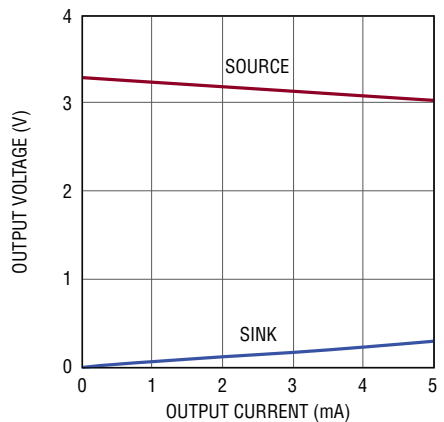
2881 G05

ドライバの差動出力電圧と温度



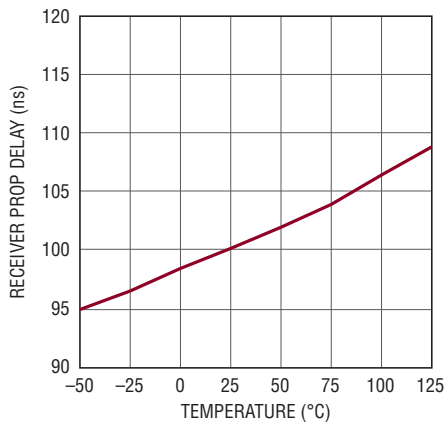
2881 G06

レシーバの出力電圧と出力電流 (ソースおよびシンク)



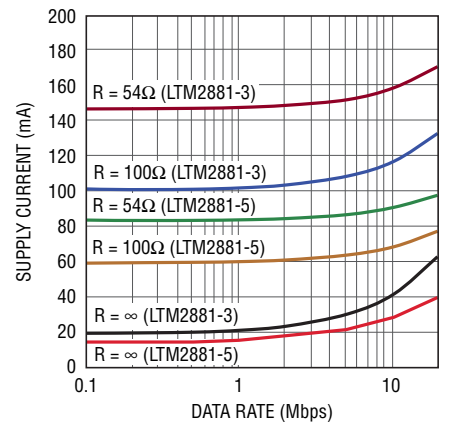
2881 G07

レシーバの伝播遅延と温度



2881 G08

電源電流とデータレート

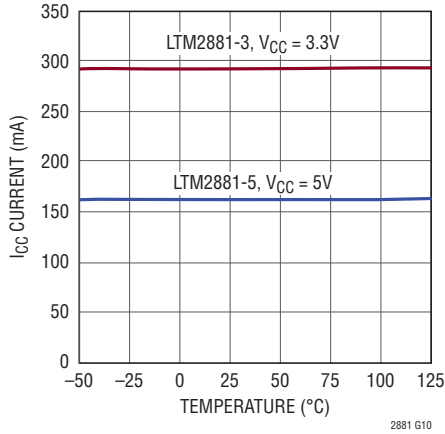


2881 G09

# LTM2881

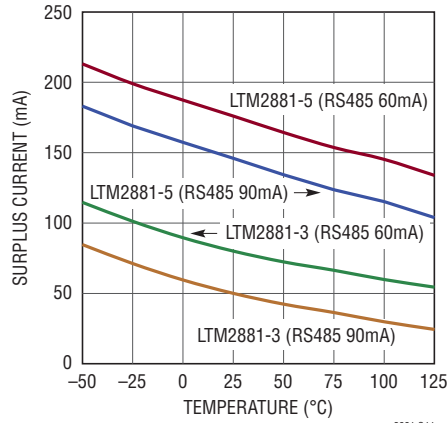
標準的性能特性  $T_A = 25^\circ\text{C}$ 。注記がない限り、LTM2881-3  $V_{CC} = 3.3\text{V}$ 、LTM2881-5  $V_{CC} = 5.0\text{V}$ 、 $V_L = 3.3\text{V}$ 。

**$V_{CC}$  電源電流と温度**  
( $V_{CC2}$  の  $I_{LOAD} = 100\text{mA}$ )



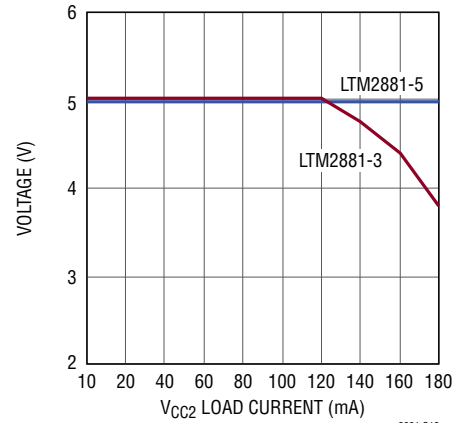
2881 G10

**$V_{CC2}$  余剰電流と温度**



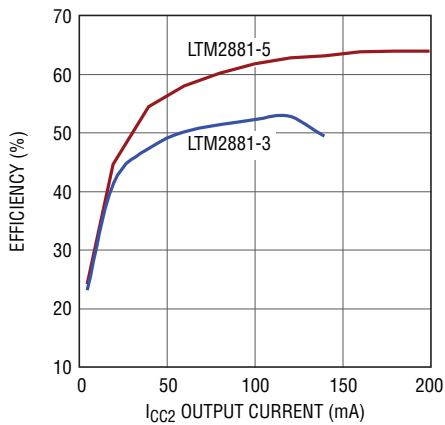
2881 G11

**$V_{CC2}$  と負荷電流**



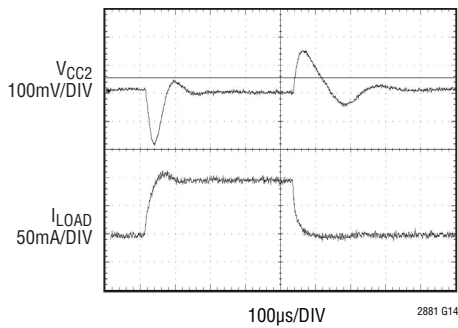
2881 G12

**$V_{CC2}$  の電力効率**



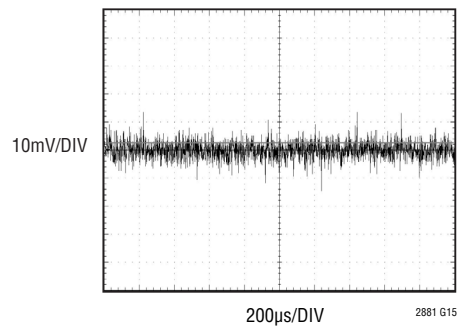
2881 G13

**$V_{CC2}$  の負荷ステップ (100mA)**



2881 G14

**$V_{CC2}$  のノイズ**



2881 G15

2881fh



## ピン機能

### ロジックサイド (V<sub>CC</sub>、V<sub>L</sub>、GND)

**D<sub>OUT</sub> (ピンA1)** : 汎用ロジック出力。絶縁パスを介してD<sub>IN</sub>に接続されたロジック出力。絶縁通信障害(isolation communication failure)条件下では、D<sub>OUT</sub>は高インピーダンス状態になります。

**TE (ピンA2)** : 終端抵抗のイネーブル。ロジック“H”にするとピンAとピンBの間の終端抵抗(標準120Ω)をイネーブルします。

**DI (ピンA3)** : ドライバ入力。ドライバの出力がイネーブルされている状態で(DEが“H”)、DIを“L”にすると、ドライバの正出力(Y)が“L”に、負出力(Z)が“H”に強制されます。ドライバの出力がイネーブルされている状態でDIを“H”にすると、ドライバの正出力(Y)が“H”に、負出力(Z)が“L”に強制されます。

**DE (ピンA4)** : ドライバのイネーブル。ロジック“L”にするとドライバをディスエーブルし、出力YおよびZを高インピーダンス状態のままにします。ロジック“H”にするとドライバをイネーブルします。

**RE (ピンA5)** : レシーバのイネーブル。ロジック“L”にすると、レシーバの出力をイネーブルします。ロジック“H”にすると、レシーバの出力をディスエーブルし、高インピーダンス状態にします。

**RO (ピンA6)** : レシーバの出力。レシーバの出力がイネーブルされ(REが“L”)、AがBより200mV以上大きいと、ROはロジック“H”になります。BがAより200mV以上大きいと、ROはロジック“L”になります。レシーバの入力が開放、短絡、または有効な信号なしで終端された状態だと、ROは“H”になります。絶縁通信障害条件下では、ROは高インピーダンス状態になります。

**V<sub>L</sub> (ピンA7)** : ロジック電源。ピンRO、RE、TE、DI、DE、D<sub>OUT</sub>およびON用のインタフェース電源。推奨動作電圧は1.62V～5.5Vです。内部で、2.2μFでGNDにバイパスされています。

**ON (ピンA8)** : イネーブル。絶縁バリアを介して電源とデータ通信をイネーブルします。ONを“H”にすると、イネーブルされ、電源と通信は絶縁サイドに対して動作状態になります。ONを“L”にすると、ロジックサイドがリセット状態に保たれ、絶縁サイドは給電されません。

**GND (ピンB1～B5)** : 回路グラウンド。

**V<sub>CC</sub> (ピンB6～B8)** : 電源電圧。推奨動作電圧は、LTM2881-3には3V～3.6V、LTM2881-5には4.5V～5.5Vです。内部で、2.2μFでGNDにバイパスされています。

### 絶縁サイド (V<sub>CC2</sub>、GND2)

**D<sub>IN</sub> (ピンL1)** : 汎用絶縁ロジック入力。V<sub>CC2</sub>およびGND2に関連する絶縁サイドのロジック入力。D<sub>IN</sub>をロジック“H”にすると、D<sub>OUT</sub>がロジック“H”になります。D<sub>IN</sub>をロジック“L”にすると、D<sub>OUT</sub>がロジック“L”になります。

**SLO (ピンL2)** : ドライバのスルーレートの制御。入力をGND2に対して相対的に低くすると、EMIを低減するためにドライバはスルーレート低減モードに強制されます。入力をGND2に対して相対的に高くすると、最大データレートをサポートするため、ドライバは最高速度モードになります。

**Y (ピンL3)** : 非反転ドライバ出力。ドライバがディスエーブルされていると高インピーダンスになります。

**Z (ピンL4)** : 反転ドライバ出力。ドライバがディスエーブルされていると高インピーダンスになります。

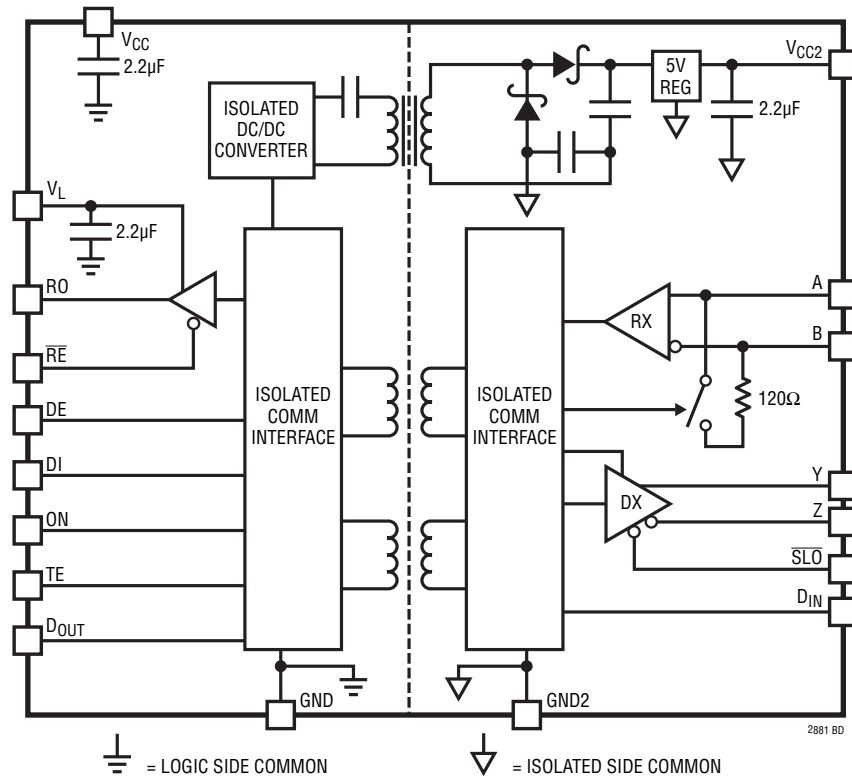
**B (ピンL5)** : 反転レシーバ入力。TEが“L”の受信モードまたは給電されていないときのインピーダンスは>96kΩ。

**A (ピンL6)** : 非反転レシーバ入力。TEが“L”の受信モードまたは給電されていないときのインピーダンスは>96kΩ。

**V<sub>CC2</sub> (ピンL7～L8)** : 絶縁電源電圧。絶縁型DC/DCコンバータによってV<sub>CC</sub>から内部で生成され、5Vに調整されます。内部で、2.2μFでGND2にバイパスされています。

**GND2 (ピンK1～K8)** : 絶縁サイドの回路のグラウンド。パッドは絶縁グラウンドおよび/またはケーブル・シールドに接続してください。

## ブロック図



## テスト回路

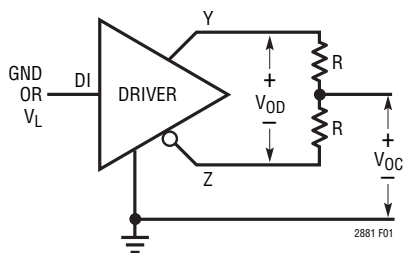


図1. ドライバの DC 特性

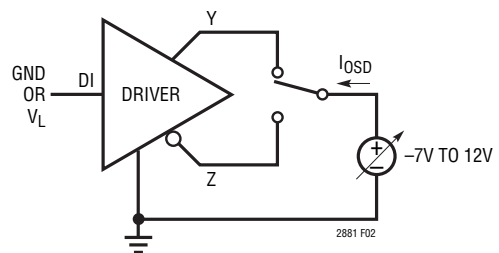


図2. ドライバの出力短絡電流

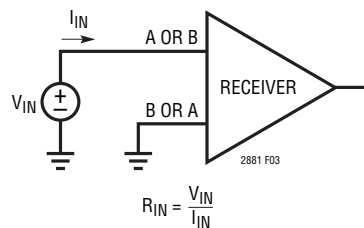


図3. レシーバの入力電流と入力抵抗

テスト回路

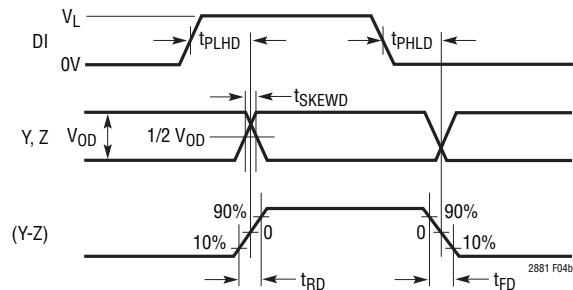
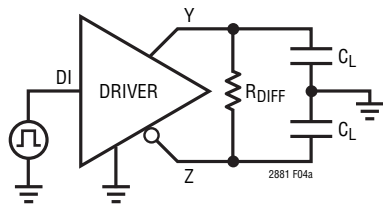


図4. ドライバのタイミング測定

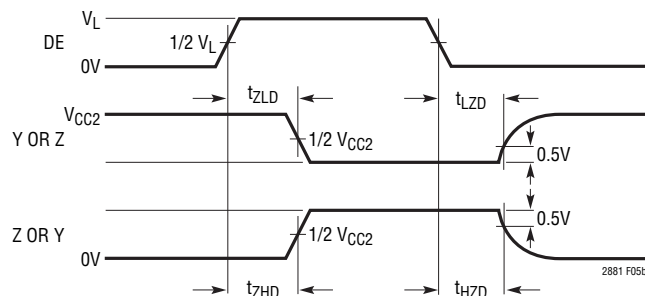
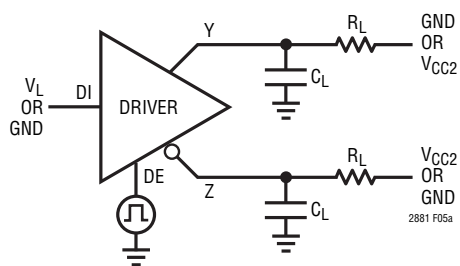


図5. ドライバのイネーブルとディスエーブルのタイミング測定

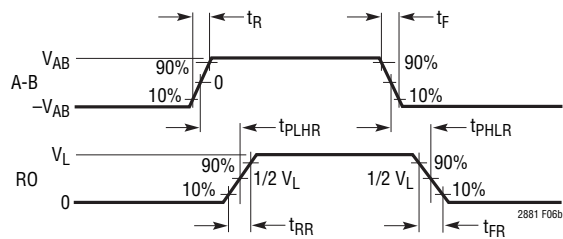
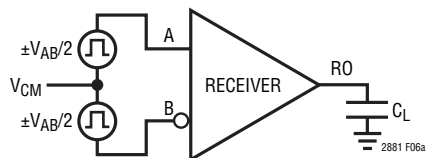


図6. レシーバの伝播遅延測定

# LTM2881

## テスト回路

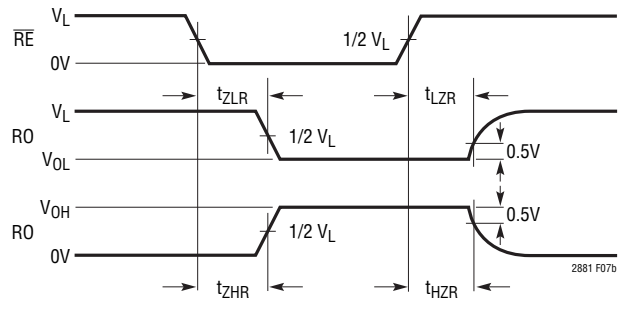
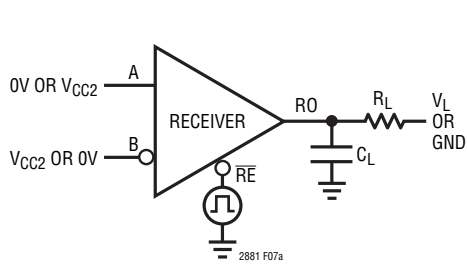


図7. レシーバのイネーブルとディスエーブルのタイミング測定

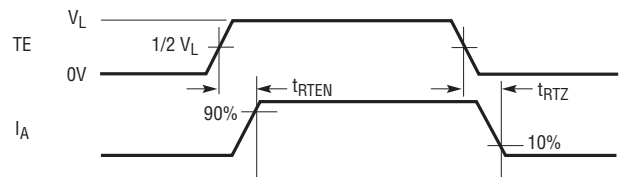
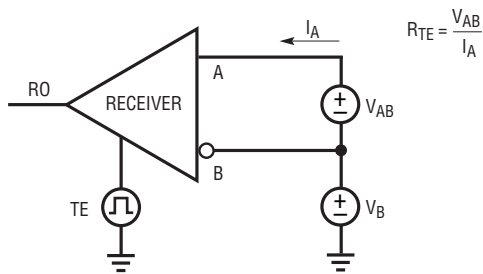


図8. 終端抵抗とタイミングの測定

## 機能表

LOGIC INPUTS				MODE	A, B	Y, Z	RO	DC/DC CONVERTER	TERMINATOR
ON	$\overline{RE}$	TE	DE						
1	0	0	0	Receive	$R_{IN}$	Hi-Z	Enabled	On	Off
1	0	0	1	Transceiver	$R_{IN}$	Driven	Enabled	On	Off
1	1	0	1	Transmit	$R_{IN}$	Driven	Hi-Z	On	Off
1	0	1	0	Receive + Term On	$R_{TE}$	Hi-Z	Enabled	On	On
0	X	X	X	Off	$R_{IN}$	Hi-Z	Hi-Z	Off	Off

## アプリケーション情報

### 概要

LTM2881  $\mu$ Module トランシーバは、電氣的に絶縁された堅牢な RS485/RS422 インタフェースを与え、デカップリング・コンデンサを備えた内蔵の安定化された DC/DC コンバータによって電力を供給されます。切替え可能な終端抵抗がレシーバ入力に備わっており、RS485 バスを適切に終端します。LTM2881 は、グラウンド電位が大きく異なることのあるネットワークでの使用に最適です。LTM2881 における絶縁は、大きな電圧差を阻止し、グラウンド・ループを除去し、グラウンド電位間の同相過渡電圧に対してきわめて大きい耐性があります。30kV/ $\mu$ s を超える同相イベント全体にわたって、エラーなしの動作が維持され、ノイズを阻止します。

### $\mu$ Module テクノロジー

LTM2881 は絶縁  $\mu$ Module テクノロジーを使って信号と電力を絶縁バリアを越えて変換します。バリアのどちらの側の信号もパルスにエンコードされ、 $\mu$ Module のサブストレートに形成されるコア無しトランスを使って、絶縁境界を越えて変換されます。このシステムは、データ・リフレッシュ、エラーチェック、障害発生時の安全なシャットダウン、および非常に高い同相耐性を備えており、双方向信号を絶縁する堅牢なソリューションを与えます。 $\mu$ Module テクノロジーは、弊社の RS485 トランシーバによる絶縁された信号処理と、強力な絶縁型 DC/DC コンバータを、単一の小型パッケージに一体化することを可能にします。

### DC/DC コンバータ

LTM2881 は、トランスを含め、完全に集積化された絶縁型 DC/DC コンバータを備えているため、外付け部品は不要です。ロジックサイドは、約 2MHz で動作するフルブリッジ・ドライバを備えており、1 個のトランス一次コイルに AC 結合されています。直列 DC 阻止コンデンサがドライバのデューティサイクル不均衡によるトランスの飽和を防止します。トランスは一次電圧のスケールを変換し、全波倍電圧器によって整流します。このようなトポロジーは、二次側の不均衡によって生じるトランスの飽和を防ぎます。

DC/DC コンバータは、低損失レギュレータ (LDO) に接続されており、調整された、低ノイズの 5V 出力を提供します。

内部の電源ソリューションは、最大規定負荷およびデータレートでトランシーバ・インタフェースをサポートするのに十分であり、追加デカップリング (オプション) および熱放散用に、外部ピンが提供されています。 $\mu$ Module パッケージ内で、ロ

ジック電源  $V_{CC}$  および  $V_L$  は、GND に対して 2.2 $\mu$ F のデカップリング容量を備えており、絶縁電源  $V_{CC2}$  は、GND2 に対して 2.2 $\mu$ F のデカップリング容量を備えています。

### $V_{CC2}$ 出力

内蔵の DC/DC コンバータによって  $V_{CC2}$  出力に 5V の絶縁電源が供給されます。 $V_{CC2}$  は、LTM2881-5 では 5V で最大 1W の電力を、LTM2881-3 では最大 600mW の電力を供給可能です。この余剰電流は外部のアプリケーションで使用可能です。余剰電流の量は、実装状態と RS485 ドライバおよびライン負荷に供給される電流に依存します。利用可能な余剰電流の例を「標準的性能特性」の「 $V_{CC2}$  余剰電流と温度」のグラフに示します。 $V_{CC2}$  出力を直接、および (絶縁型 RS485 データ・チャネルで制御される) スイッチで切り替えられる電力経路とともに使用する方法を図 19 に示します。

### ドライバ

ドライバは RS485 と RS422 に完全に適合しています。イネーブルされた状態で、DI が “H” だと、Y-Z は正になります。ドライバがディスエーブルされていると、両方の出力とも高インピーダンスになります。GND2 の場合、リーク電流は -7V ~ 12V の全同相範囲にわたって 10 $\mu$ A 以下であることが保証されています。

### ドライバの過電圧保護と過電流保護

ドライバの出力は、( $V_{CC2} - 15V$ ) ~ ( $GND2 + 15V$ ) のレベルの絶対最大範囲内のどんな電圧への短絡からも保護されています。この状態での最大  $V_{CC2}$  電流は 250mA です。ピンの電圧が約  $\pm 10V$  を超えると、電流リミットがピーク値の約半分になり、全体の電力損失を減らし、デバイスの損傷を防ぎます。

このデバイスはサーマル・シャットダウン保護も備えており、過度の電力損失が生じると、ドライバとレシーバ出力をディスエーブルします (「電氣的特性」のセクションの Note4 を参照)。

### $\overline{SLO}$ モード

LTM2881 は、ロジックで選択可能なスルーレート低減モード ( $\overline{SLO}$  モード) を備えており、これはドライバの出力エッジを和らげて、装置やデータケーブルからの EMI 放射を低減します。 $\overline{SLO}$  ピンを GND2 へ引き下げると、スルーレート低減モードになり、データレートは約 250kbps に制限されます。スルーレートの制限により、スタブや整合していないケーブルによって生じる不完全な伝送ラインの終端の悪影響も緩和されます。

## アプリケーション情報

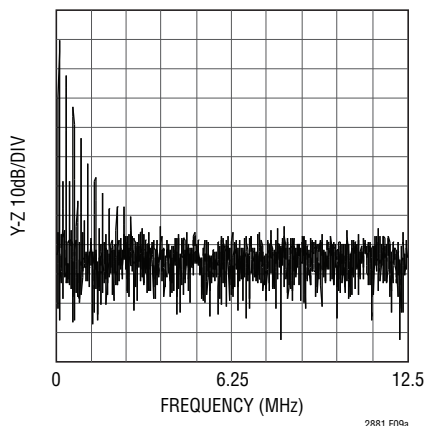


図9a. 周波数スペクトル SLOモード 125kHz入力

250kbpsで動作しているLTM2881のドライバの通常モードとSLOモードの出力の周波数スペクトルをそれぞれ図9aと図9bに示します。SLOモードでは、高周波数の高調波が大幅に減少しています。

### レシーバとフェイルセーフ

レシーバがイネーブルされた状態で、AピンとBピンの間の差動電圧の絶対値が200mVより大きいとき、ROの状態は(A-B)の極性を反映します。データ通信中、レシーバは約0Vの相互に対称的なスレッショルドで入力の状態を検出します。この対称的なスレッショルドにより、高容量のバスまたは長いケーブルでの遷移速度が遅い減衰信号のデューティサイクルが保たれます。レシーバはフェイルセーフ機能を備えており、入力が短絡、開放、または終端されているがドライブされない状態になるアイドル・バス状態のとき、レシーバの出力がロジック“H”になることを保証します。このフェイルセーフ機能がアイドル・バス状態でレシーバの出力のロジック“H”を保証しているため、ネットワークのプリバイアスをシステムレベルで備える必要がありません。更に、アイドル状態での過渡ノイズを調整するように構成されたネットワークのバイアスも、LTM2881の同相過渡電圧除去機能により、不要です。フェイルセーフ検出器は、レシーバと同時にAおよびBをモニタし、A-Bが約3μsより長い間入力フェイルセーフしきい値を超え、ヒステリシスが25mVのときに、バスの状態を検出します。このフェイルセーフ機能は、-7V～12Vの全同相範囲にわたる入力で作動が保証されています。

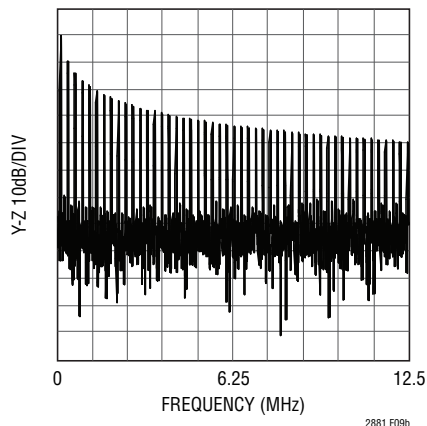


図9b. 通常モード周波数スペクトル 125kHz入力

レシーバの出力は内部で“H”(V<sub>L</sub>)または“L”(GND)にドライブされ、外部のプルアップは不要です。レシーバがディスエーブルされると、ROピンはHi-Zになり、電源範囲内の電圧でのリークは±1μA以下です。

### レシーバの入力抵抗

レシーバのAまたはBからGND2への入力抵抗は96kΩを超えるので、RS485レシーバの負荷規格を超えることなく、システム当たり合計256個までのレシーバを接続することができます。H/MPグレードの高温動作では入力抵抗が48kΩに減少し、バスに接続できるレシーバは128個までとなります。レシーバの入力抵抗は、レシーバをイネーブル/ディスエーブルすることによっても、デバイスを給電/給電停止することによっても影響を受けません。AおよびBから見た等価入力抵抗を図10に示します。

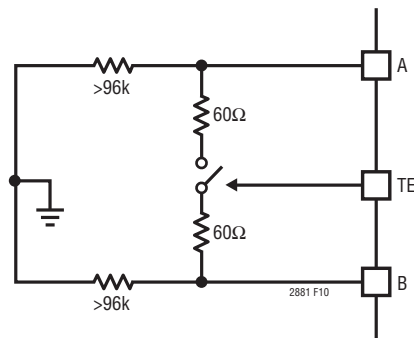


図10. AおよびBから見た等価入力抵抗

## アプリケーション情報

### 切替え可能な終端

忠実度の高い信号を得るには、ケーブルの適切な終端は非常に重要です。ケーブルがその固有インピーダンスで終端されていないと、反射により信号の波形が歪みます。

切替え可能な終端抵抗が内蔵されており、トランシーバ・ネットワークを構成する際、最適性能を得るためにラインの終端をロジックによって制御します。

TEピンが“H”のとき、終端抵抗がイネーブルされ、AからBへの差動抵抗は $120\Omega$ になります。終端抵抗がイネーブルおよびディスエーブルされた状態でのピンAとピンBの間のI/V特性を図11に示します。図12に示されている通り、この抵抗値はRS485の $-7V \sim 12V$ の全同相範囲にわたって維持されます。内蔵終端抵抗の周波数応答は高く、最大規定データレート

でも性能は限定されません。終端インピーダンスの大きさおよび位相と周波数を図13に示します。デバイスが給電されていないか、ONが“L”であるか、またはLTM2881がサーマル・シャットダウン状態にあると、TEによって終端抵抗をイネーブルすることはできません。

### 消費電流

静的な消費電流は、終端抵抗に送られる電力によって支配されます。消費電流は容量性負荷により、データレートと共に増加します。図4の回路構成の3つの異なる負荷に対する消費電流とデータレートを図14に示します。 $V_{CC2}$ から電流を得る外部アプリケーションを追加すると、消費電流は増加します。

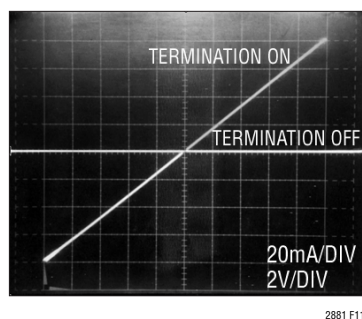


図11. 終端がイネーブルおよびディスエーブルされた状態でのAとBの間のカーブトレース

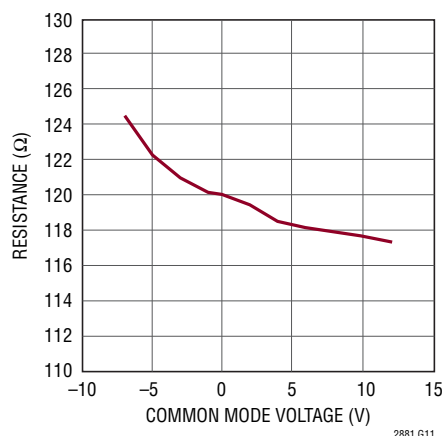


図12. 終端抵抗と同相電圧

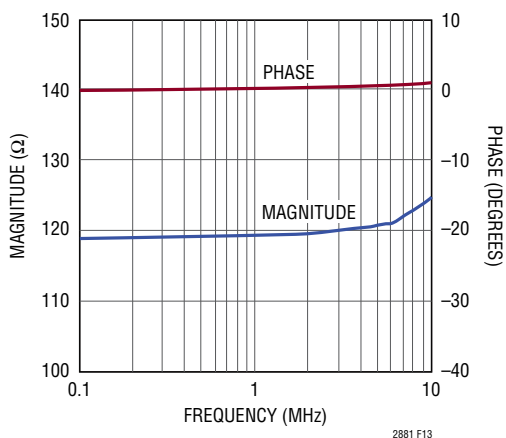


図13. 終端の大きさおよび位相と周波数

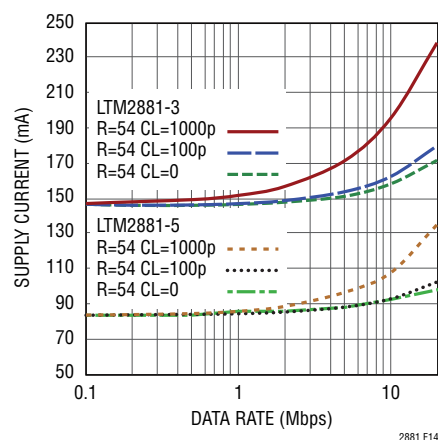


図14. 消費電流とデータレート

# LTM2881

## アプリケーション情報

### PROFIBUS アプリケーション

LTM2881は、絶縁が必要なPROFIBUS-DPネットワークで使用することができます。標準的なPROFIBUSの終端は、図15に示すとおり、RS485の終端と異なります。このようにして使用する場合、内部終端を無効にしたまま(TEを“L”)にする必要があります。図15の390Ωの抵抗は、ラインがドライブされないときにレシーバが高出力電流を供給するようにバスをプリバイアスします。LTM2881はフェイルセーフ・レシーバを使用しているため、プリバイアス抵抗が不要であり、TEによる制御とともに標準的なRS485終端を使用することができます。

図15に示すように、V<sub>CC2</sub>が外付け終端抵抗用の絶縁電源を供給します。LTM2881をPROFIBUSアプリケーションに使用する場合、規定されるドライバの出力振幅を維持するため、V<sub>CC2</sub>には追加の負荷を接続しないことを推奨します。

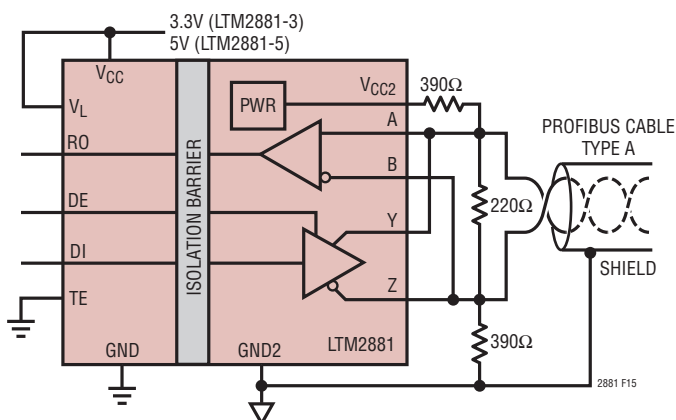


図15. PROFIBUS-DPと終端の接続

### PCBのレイアウト

LTM2881は高度に一体化されているので、PCBレイアウトが非常に簡単です。ただし、電気的絶縁特性、EMIおよび熱性能を最適化するには、何点かレイアウト上の配慮が必要です。

- 重い負荷状態では、V<sub>CC</sub>とGNDの電流が300mAを超えることがあります。PCBに十分な銅を使用して、抵抗損失によって電源電圧が最小許容レベルを下回らないようにする必要があります。同様に、V<sub>CC2</sub>とGND2の導体がどのような外部負荷電流にも対応するようにサイズを決める必要があります。このように大きな銅トレースは、熱ストレスを減らして熱伝導性を改善するのにも役立ちます。

- 入力と出力のデカップリングの部品はパッケージ内に一体化されているので不要です。追加のバルク・コンデンサを使用する場合は、6.8μF～22μFを推奨します。このコンデンサはESRが大きいので、基板の共振を低減し、電源電圧のホットプラグによる電圧スパイクを最小限に抑えます。EMIに敏感なアプリケーションの場合は、追加で1μF～4.7μFの低ESLセラミック・コンデンサを電源端子とグランド端子にできるだけ近づけて配置することを推奨します。代わりに、小さな値の並列コンデンサを複数使用して、ESLを減らし、正味同じ容量を実現することもできます。
- PCB内側のパッドの列の間に銅を配置しないでください。この領域は定格絶縁電圧に耐えるように空けたままにしておく必要があります。
- EMIに敏感ではないアプリケーションでは、GNDとGND2には切れ目のないグランド・プレーンを使用して、信号の忠実度と熱性能を最適化し、結合されていないPCBトレースの導通によるRFエミッションを最小に抑えることを推奨します。EMIが問題となる場合に複数のグランド・プレーンを使用する欠点は、ダイポール・アンテナ構造を形成することで、GNDとGND2の間に生じる差動電圧を放射する可能性があることです。グランド・プレーンが使用される場合、どんな開口部や切れ目もRFエミッションを悪化させる可能性があるため、グランド・プレーンの面積を最小にし、連続面を使うことを推奨します。
- 大きなグランド・プレーンでは、(ディスクリートの、またはサブストレート内に埋め込んだ) GNDからGND2への小さなコンデンサ(330pF以下)により、モジュールの寄生容量の低インピーダンスの電流リターン経路が与えられ、高周波数の差動電圧を最小にし、放射エミッションを大幅に減らします。ディスクリートの容量は寄生ESLのためそれほど効果がありません。さらに、部品の選択では、電圧定格、リーク電流およびクリアランスを検討します。容量をPCBのサブストレートに埋め込むと理想に近いコンデンサが得られ、他の部品選択上の問題を排除できますが、PCBは4層でなければなりません。どちらの手法を採用するにしろ、バリアの電圧定格が低下しないように注意を要します。



アプリケーション情報

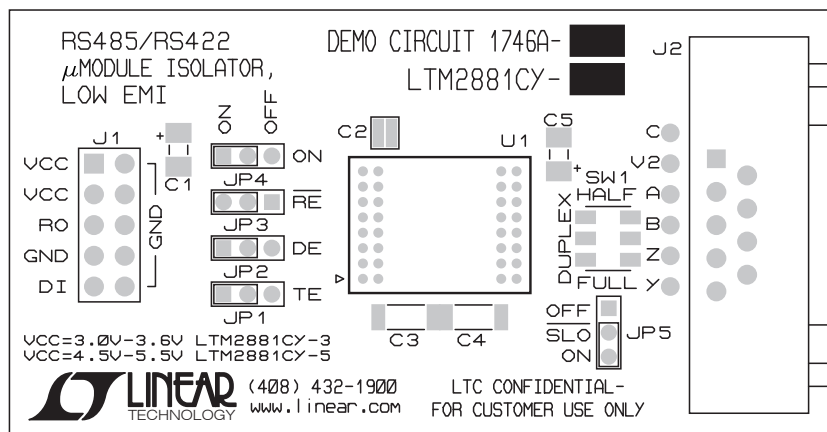


図 16a. 低 EMI デモボードのレイアウト

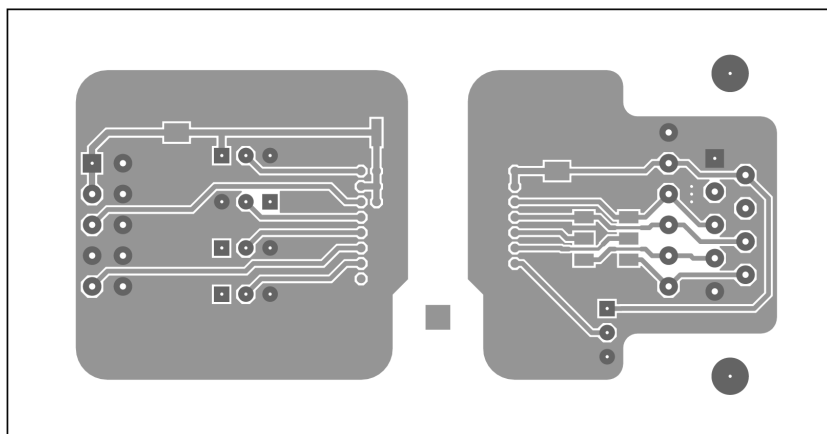


図 16b. 低 EMI デモボードのレイアウト (DC1746A)、最上層

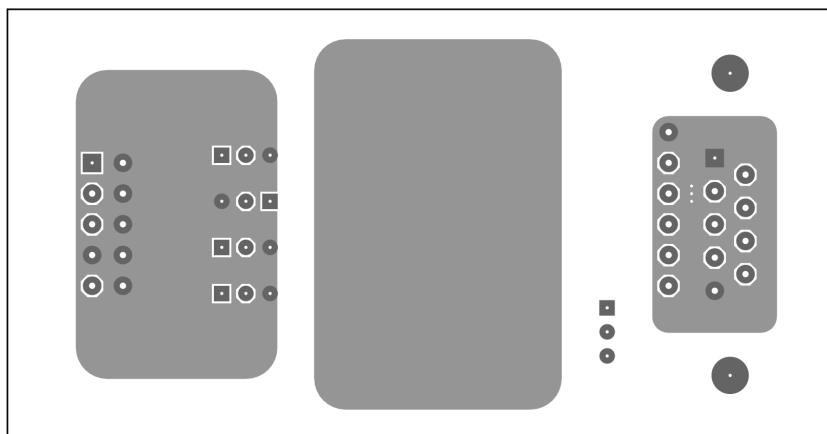


図 16c. 低 EMI デモボードのレイアウト (DC1746A)、内部層 1

## アプリケーション情報

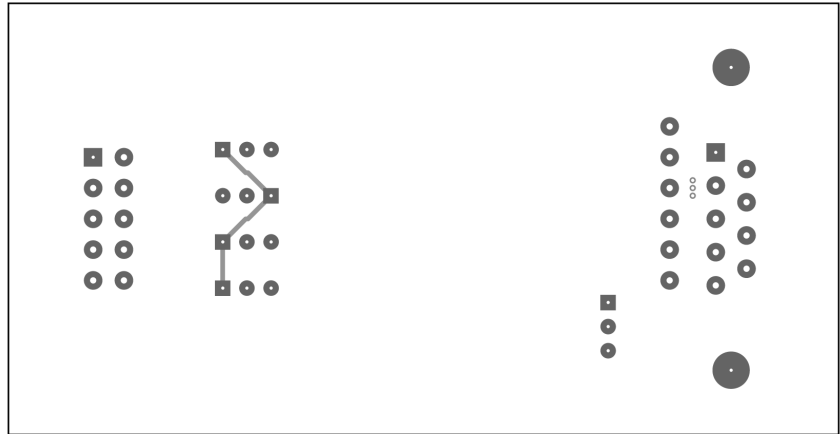


図 16d. 低 EMI デモボードのレイアウト (DC1746A)、内部層 2

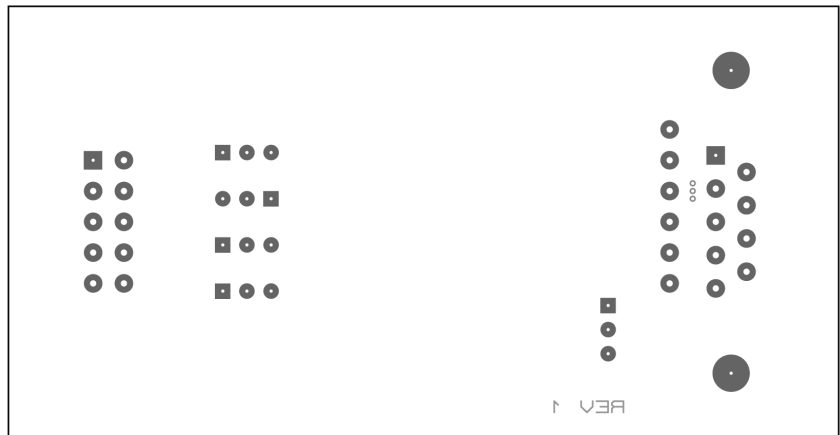


図 16e. 低 EMI デモボードのレイアウト (DC1746A)、最下層

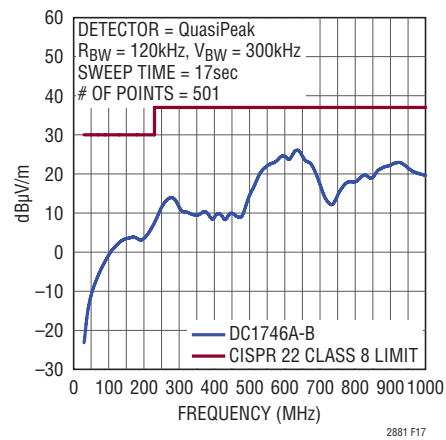


図 17. 低 EMI デモボードのエミッション

## アプリケーション情報

図16a～図16eのPCBレイアウトは、LTM2881の低EMIのデモボードを示しています。このデモボードは、埋め込み式のPCBブリッジ容量とGNDからGND2に接続されたディスクリートのコンデンサの両方を含むEMI低減手法を組み合わせ使用しています。安全規格認定のY2クラスのコンデンサ(村田製作所、製品番号GA342QR7GF471KW01L)2個を直列接続で使用しています。埋め込み式コンデンサは400MHz以上の周波数でエミッションを効果的に抑制しますが、400MHz以下の周波数ではディスクリートのコンデンサの方が有効です。

EMI性能を図17に示します。これはギガヘルツ横方向電磁界(GTEM)セルを使って測定されたもので、測定方法はIEC61000-4-20「試験及び測定技術－TEM導波管のエミッション及びイミュニティ試験に関する規格」で詳しく規定されています。

## ケーブルの長さとのデータレート

与えられたデータレートに対し、最大伝送距離はケーブルの特性によって制限されます。RS485標準規格に適合したケーブル長とデータレートの標準的な曲線を図18に示します。この曲線の3つの領域はデータ伝送の異なった性能制限要因を反映しています。曲線の平坦な領域では、最大距離はケーブルの抵抗性損失によって決まります。下に向う傾斜領域はケーブルのAC損失による距離とデータレートの限界を表わしています。垂直の実線はRS485標準規格で規定されている最大データレートを表わしています。250kbpsの破線は、SLOが“L”のときの最大データレートを示しています。20Mbpsの破線は、SLOが“H”のときの最大データレートを示しています。

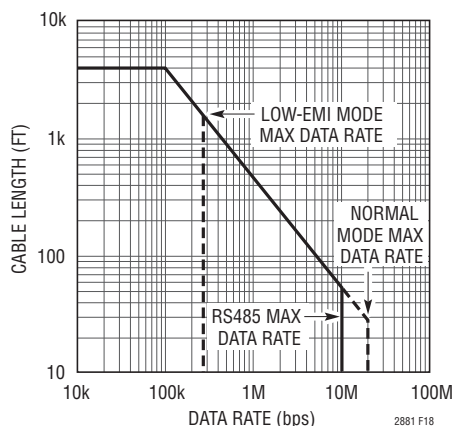


図18. ケーブルの長さとのデータレート

## RF、磁界に対する耐性

LTM2881は独立した機関によって評価され、以下のテスト規格に従った欧州標準規格EN55024に準拠するRFおよび磁界に対する耐性テストの要件に合格しました。

- EN 61000-4-3 Radiated, Radio-Frequency, Electromagnetic Field Immunity (放射された無線周波数の電界に対する耐性)
- EN 61000-4-8 Power Frequency Magnetic Field Immunity (電源周波数の磁界に対する耐性)
- EN 61000-4-9 Pulsed Magnetic Field Immunity (パルス状の磁界に対する耐性)

テストは、データシートのPCBレイアウトの推奨事項に従って設計された、シールドされていないテストカードを使って行われました。テストの具体的なリミット値の詳細は表1に示されています。

表1

テスト	周波数	フィールド強度
EN 61000-4-3, Annex D	80MHz to 1GHz	10V/m
	1.4MHz to 2GHz	3V/m
	2GHz to 2.7GHz	1V/m
EN 61000-4-8, Level 4	50Hz and 60Hz	30A/m
EN 61000-4-8, Level 5	60Hz	100A/m*
EN 61000-4-9, Level 5	Pulse	1000A/m

\*IECとは異なる方法

## 標準的応用例

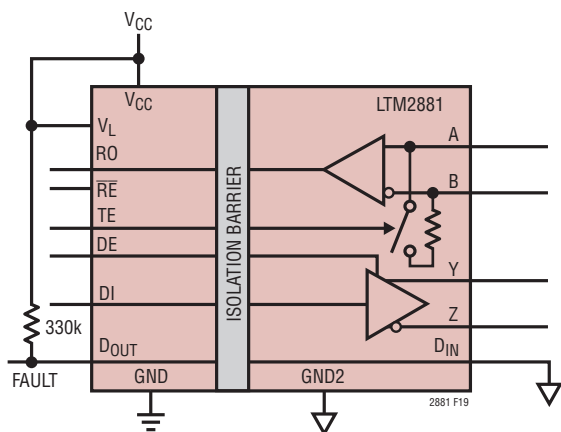


図19. 絶縁システムのフォルト検出

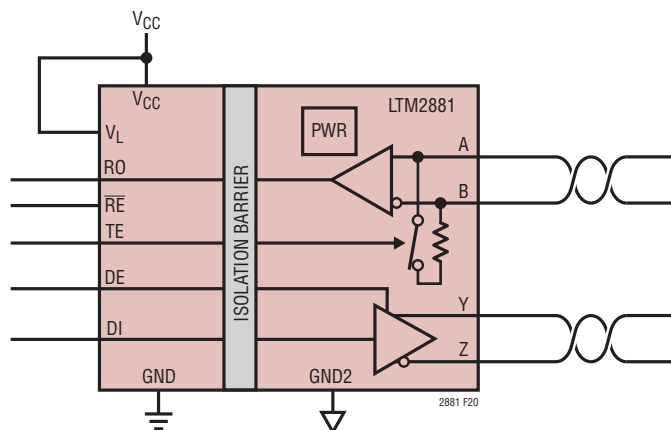


図20. 全二重RS485接続

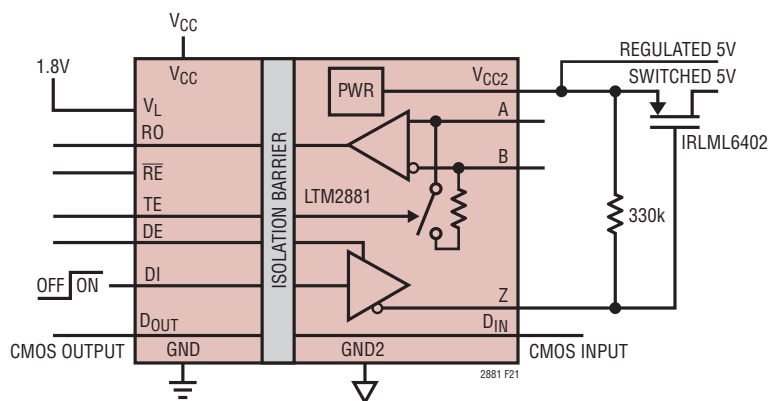


図21. 低電圧インタフェースで絶縁CMOSロジックを接続したスイッチで切り替える5V電源

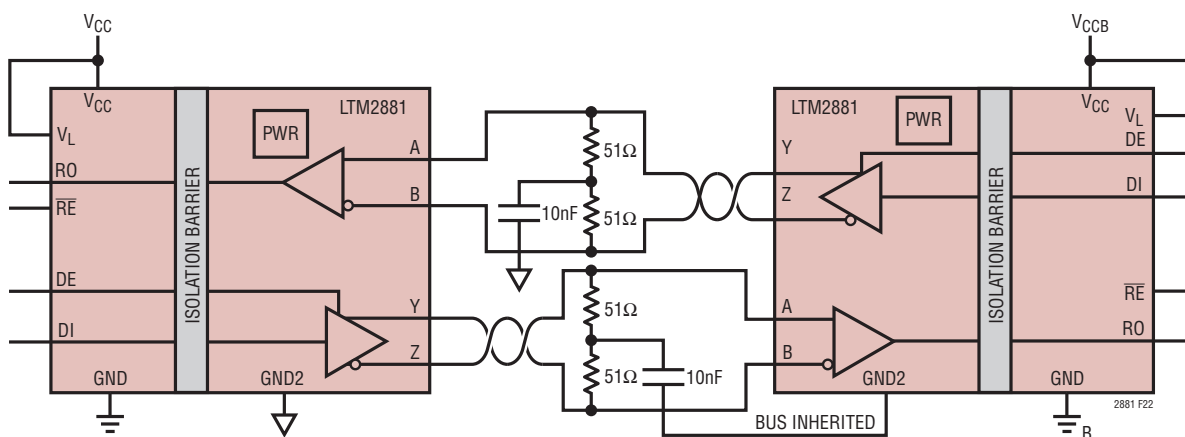
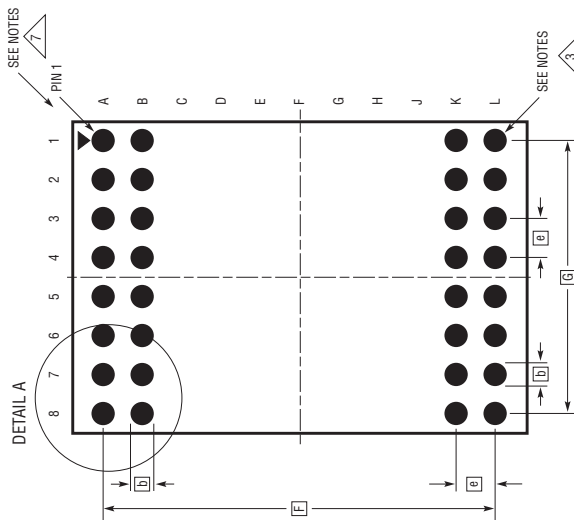


図22. シールドされていないCAT5接続のための四線式全二重セルフバイアス

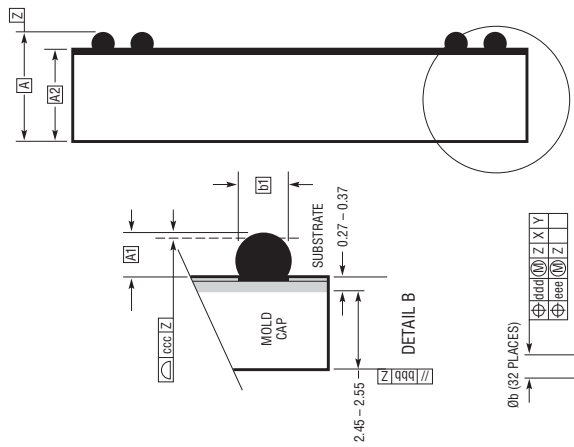
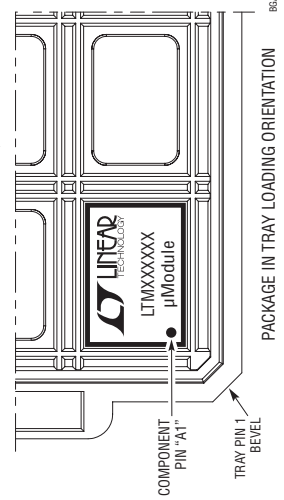
## パッケージ

最新のパッケージ図については、<http://www.linear-tech.co.jp/designtools/packaging/>をご覧ください。

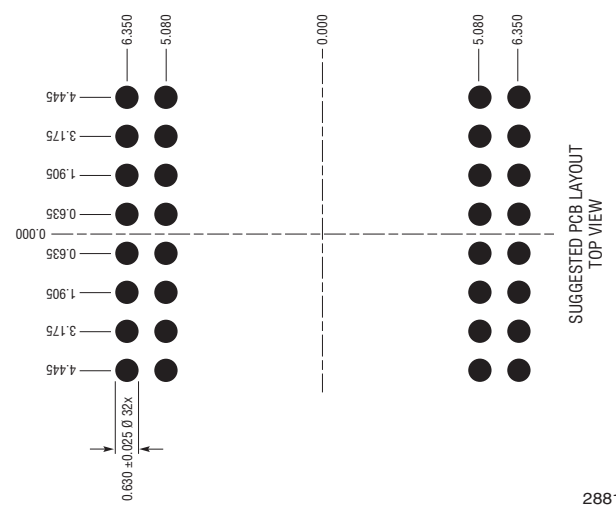
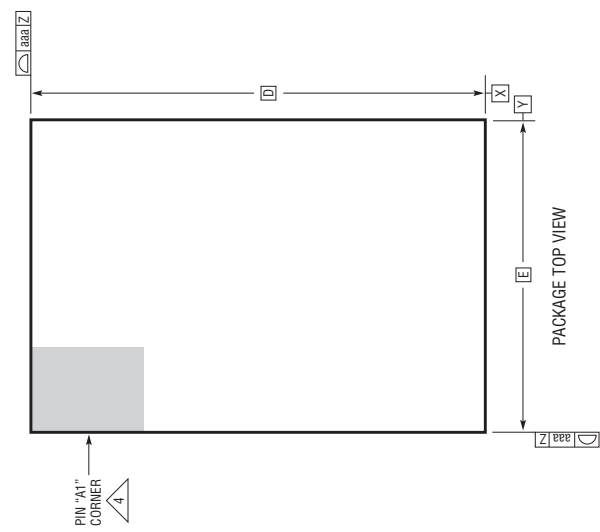
### BGA Package 32-Lead (15mm × 11.25mm × 3.42mm) (Reference LTC DWG # 05-08-1851 Rev D)



- NOTE:**
- 寸法と許容誤差はASME Y14.5M-1994による
  - すべての寸法はミリメートル
  - ボールの名称はJESD MS-028およびJEPC95による
  - ピン#1の識別マークの詳細はオプションだが、示された領域内になければならない。ピン#1の識別マークはモールドまたはマーキングにすることができる
  - 主タータム-Zはシーティング・プレーン
  - はんだボールは、元素構成比がスズ (Sn) 96.5%、銀 (Ag) 3.0%、銅 (Cu) 0.5% の合金である
  - パッケージの行と列のラベルは、μModule製品間で異なる可能性がある。各パッケージのレイアウトを確認すること



DIMENSIONS				
SYMBOL	MIN	NOM	MAX	NOTES
A	3.22	3.42	3.62	
A1	0.50	0.60	0.70	
A2	2.72	2.82	2.92	
b	0.60	0.75	0.90	
b1	0.60	0.63	0.66	
D		15.0		
E		11.25		
e		1.27		
F		12.70		
G		8.89		
aaa			0.15	
bbb			0.10	
ccc			0.20	
ddd			0.30	
eee			0.15	
TOTAL NUMBER OF BALLS: 32				

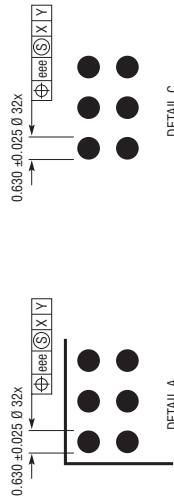
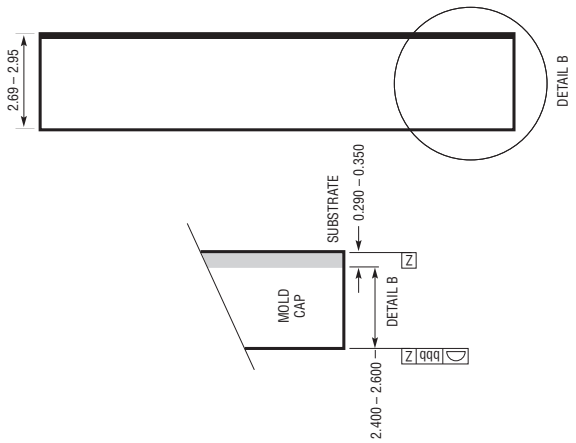
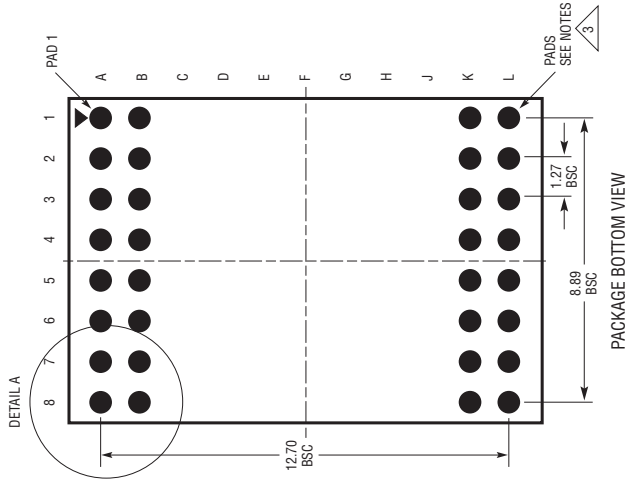


# LTM2881

## パッケージ

最新のパッケージ図については、<http://www.linear-tech.co.jp/designtools/packaging/>をご覧ください。

**LGA Package**  
**32-Lead (15mm × 11.25mm × 2.8mm)**  
 (Reference LTC DWG # 05-08-1773 Rev 0)



NOTE: 1. 寸法と許容誤差はASME Y14.5M-1994による

2. すべての寸法はミリメートル

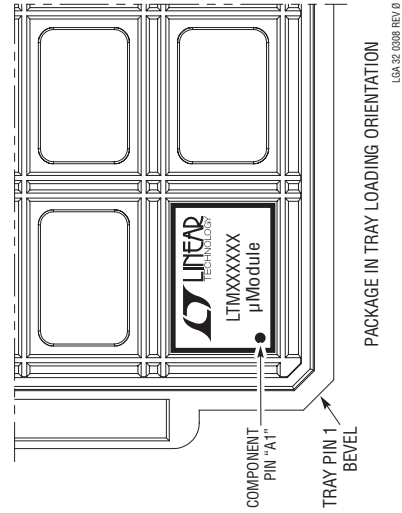
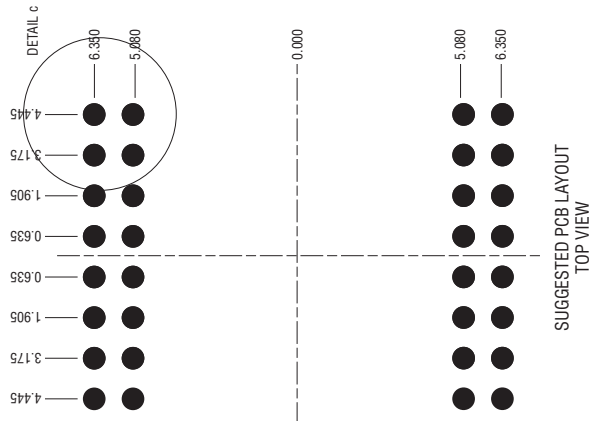
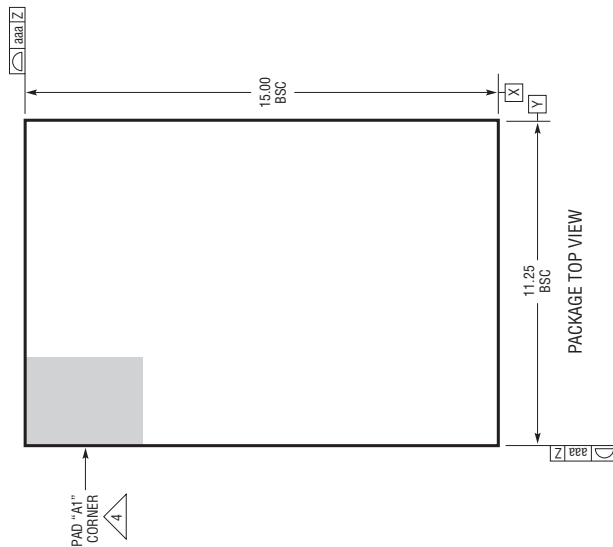
3. ランドの指定はJESD MO-222による

4. パッド#1の識別マークの詳細はオプションだが、示された領域内になければならない  
 パッド#1の識別マークはモールドまたはマーキングにすることができる

5. 主タータムゾーンはシーティング・プレーン

6. パッドの総数 32

SYMBOL	TOLERANCE
aaa	0.10
bbb	0.10
eee	0.05



## 改訂履歴

Rev	日付	概要	ページ番号
A	3/10	「特長」、「概要」、「標準的応用例」の変更 「ピン配置」、「発注情報」、「パッケージ」セクションにBGAパッケージを追加 「ピン配置」セクションのLGAパッケージの変更 「電気的特性」セクションの変更 グラフG09、G13、G14の変更 「ピン機能」の改訂 「アプリケーション情報」の改訂 図9aと図9bのX軸の変更 「消費電流」セクションの改訂 「PCBレイアウトの絶縁に関する検討事項」セクション入れ換え 「RF、磁界に対する耐性」セクションの追加 「関連製品」の変更	1 2、19 2 3 6、7 8 12 13 14 15 16 22
B	8/10	Hグレード製品を追加、データシート全体に反映	1～22
C	5/11	HVグレード製品を追加、データシート全体に反映 「PCBレイアウト」セクションを改訂 「関連製品」の改訂	1～24 15、16、17 24
D	1/12	HVおよびMPY製品を追加、データシート全体に反映	1～24
E	4/12	I <sub>QZD</sub> にH/MPグレードの条件を追加 図15を修正	3 15
F	2/13	保存温度範囲の修正	2
G	4/14	鉛仕上げの製品番号を追加 CTIパラメータとDTIパラメータを追加	3 6
H	8/14	I <sub>CC2S</sub> 、V <sub>CC2</sub> Short-Circuit Current: 最大値を削除、標準値を追加。●を削除。	4

# LTM2881

## 標準的応用例

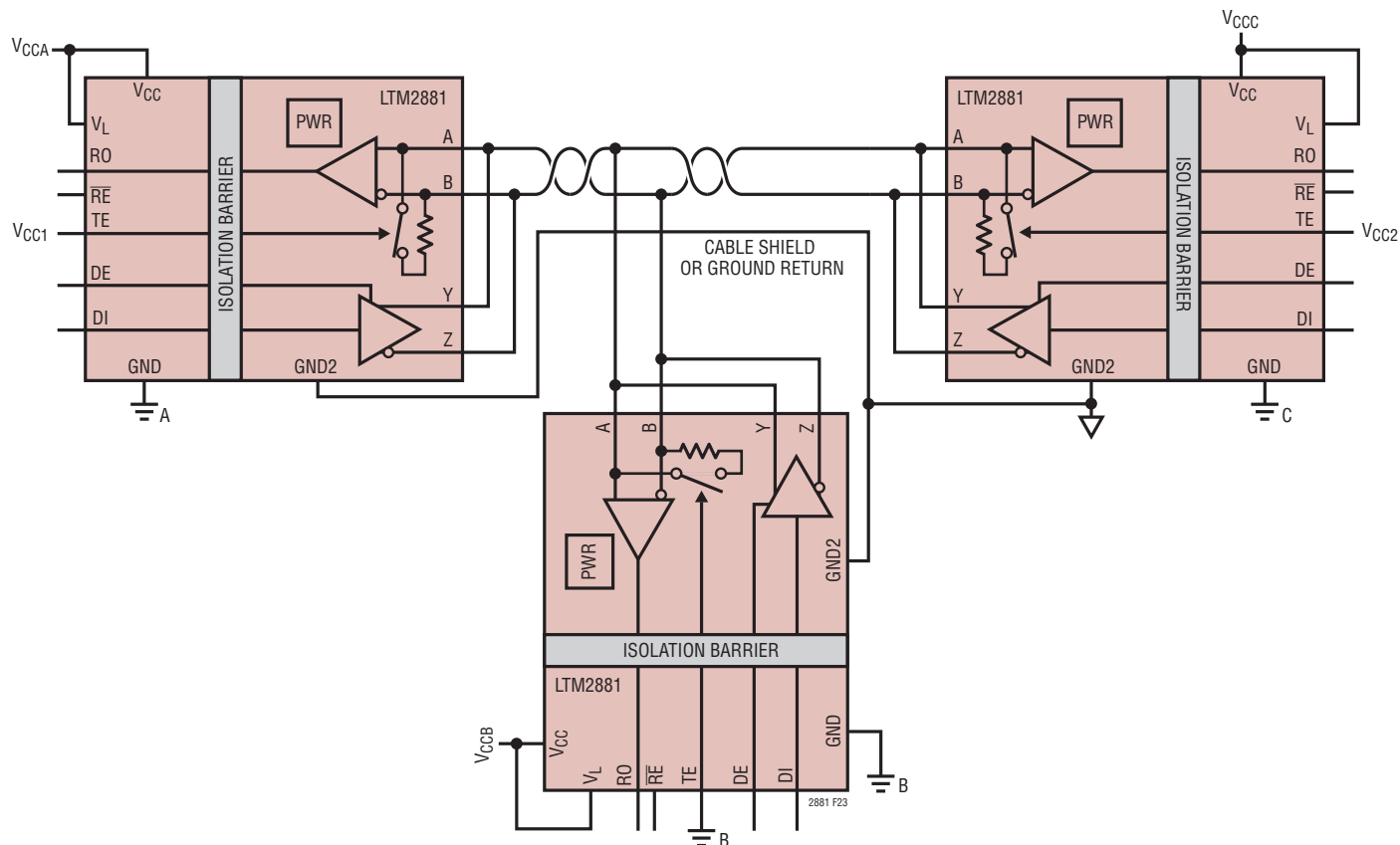


図23. 絶縁バスのエンド終端および単一のグランド接続を備えたマルチノード・ネットワーク

## 関連製品

製品番号	説明	注釈
LTM2882	デュアル絶縁型 RS232 $\mu$ Module トランシーバ+電源	1Mbps、 $\pm 10\text{kV}$ の ESD (HBM)、 $2500\text{V}_{\text{RMS}}$
LTC1535	絶縁型 RS485 トランシーバ	外付けパッケージで $2500\text{V}_{\text{RMS}}$ の絶縁
LT1785	$\pm 60\text{V}$ フォルト保護付き トランシーバ	半二重
LT1791	$\pm 60\text{V}$ フォルト保護付き トランシーバ	全二重
LTC2861	20Mbps RS485 トランシーバと切替え可能な絶縁型終端	全二重 15kV ESD
LTC2870/LTC2871	終端を内蔵した RS232/RS485 マルチプロトコル・トランシーバ	20Mbps の RS485 と 500kbps の RS232、 $\pm 26\text{kV}$ の ESD、 $3\text{V} \sim 5.5\text{V}$ の動作
LTC2862/LTC2863/ LTC2864/LTC2865	$3\text{V} \sim 5.5\text{V}$ の $\pm 60\text{V}$ フォルト保護付き RS485/RS422 トランシーバ	20Mbps または 250kbps、 $\pm 15\text{kV}$ の ESD (HBM)、同相範囲: $\pm 25\text{V}$
LTM2883	$\pm 12.5\text{V}$ および $5\text{V}$ の可変安定化電源を備えた SPI/デジタルまたは $I^2\text{C}$ 対応の $\mu$ Module アイソレータ	$2500\text{V}_{\text{RMS}}$ の絶縁特性を備え、電源を BGA パッケージに収容
LTM2892	SPI/デジタルまたは $I^2\text{C}$ 対応の $\mu$ Module アイソレータ	$3500\text{V}_{\text{RMS}}$ の絶縁特性、6 チャンネル

2881fh