

切換え可能な終端を搭載した 20Mbps RS485 トランシーバ

特長

- ロジック選択可能な 120Ω 終端抵抗を内蔵
- データレート: 20Mbps (最大)
- ±15kV (人体モデル) の静電気放電による損傷またはラッチアップなし
- 高い入力インピーダンスにより、256 ノードが可能 (C、I グレード)
- 最大 105°C まで動作 (LTC2859H)
- 低 EMI モード: 250kbps
- 全同相範囲でフェールセーフ・レシーバ動作を保証
- 電流制限付きドライバとサーマル・シャットダウン
- 遅延付きマイクロパワー・シャットダウン (最大 5μA)
- パワーアップ/ダウン・グリッチのないドライバ出力
- 低い動作電流 (受信モードで最大 900μA)
- あらゆる TIA/EIA-485-A 仕様に準拠
- 10ピン 3mm×3mm DFN、12ピン 4mm×3mm DFN および 16ピン SSOP パッケージ

アプリケーション

- 低消費電力 RS485/RS422 トランシーバ
- レベル変換器
- バックプレーン・トランシーバ

LT、LT、LTC、LTM、Linear Technology、Linear のロゴおよび μModule はリニアテクノロジー社の登録商標です。その他すべての商標の所有権は、それぞれの所有者に帰属します。

概要

LTC[®]2859 と LTC2861 は、5V 電源で動作する、低消費電力、20Mbps、RS485/422 トランシーバです。レシーバはロジック選択可能な 120Ω 終端、バス 1 本当たり最大 256 ノード (C、I グレード) をサポートする 1/8 ユニット負荷、フロートまたは短絡入力条件下で高出力状態を保証するフェールセーフ機能を搭載しています。

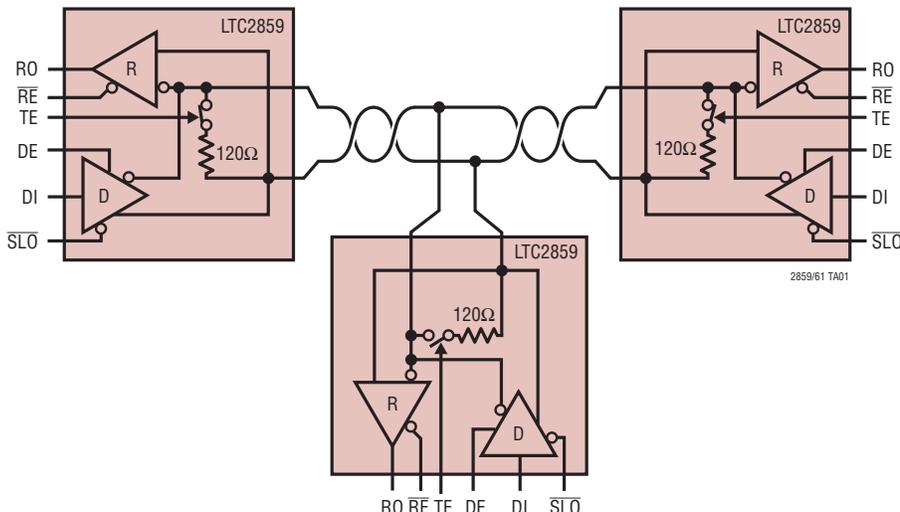
ドライバはロジック選択可能な低 EMI の 250kbps 動作モードを備え、ディスエーブル時や電源が取り外された場合でも全同相範囲で高出力インピーダンスを維持します。全出力の電流制限やサーマル・シャットダウンにより、バスの競合やフォールトによる過度の電力消費を防止します。

LTC2859 と LTC2861 は改善された静電気放電保護機能により、トランシーバ・インタフェース・ピンの ±15kV (人体モデル) に対する耐性を備え、ラッチアップや損傷がありません。

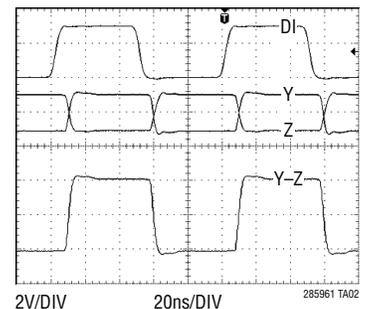
製品選択ガイド

PART NUMBER	DUPLEX	PACKAGE
LTC2859	Half	DFN-10
LTC2861	Full	SSOP-16, DFN-12

標準的応用例



LTC2859 の 20Mbps 動作



LTC2859/LTC2861

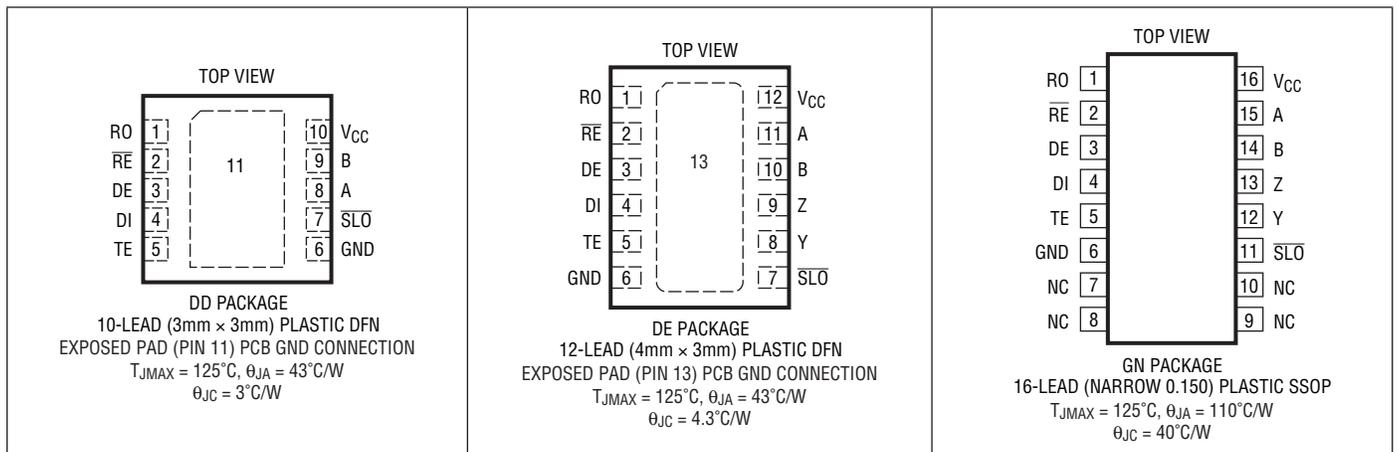
絶対最大定格 (Note 1)

電源電圧 (V_{CC}) -0.3V ~ 7V
 ロジック入力電圧 (RE、DE、DI、TE、SLO) -0.3V ~ 7V
 インタフェース I/O:
 A、B、Y、Z (V_{CC} - 15V) ~ +15V
 (A-B) または (B-A)、ターミネータをイネーブル 6V
 レシーバ出力電圧 (RO) -0.3V ~ (V_{CC} + 0.3V)

動作温度範囲 (Note 4)

LTC2859C、LTC2861C 0°C ~ 70°C
 LTC2859I、LTC2861I -40°C ~ 85°C
 LTC2859H -40°C ~ 105°C
 保存温度範囲 -65°C ~ 125°C
 リード温度 (半田付け、10秒)
 GN パッケージ 300°C

ピン配置



発注情報

無鉛仕上げ	テープアンドリール	製品マーキング*	パッケージ	温度範囲
LTC2861CDE#PBF	LTC2861CDE#TRPBF	2861	12-Lead (4mm × 3mm) Plastic DFN	0°C to 70°C
LTC2861IDE#PBF	LTC2861IDE#TRPBF	2861	12-Lead (4mm × 3mm) Plastic DFN	-40°C to 85°C
LTC2861CGN#PBF	LTC2861CGN#TRPBF	2861	16-Lead Plastic SSOP	0°C to 70°C
LTC2861IGN#PBF	LTC2861IGN#TRPBF	2861I	16-Lead Plastic SSOP	-40°C to 85°C
LTC2859CDD#PBF	LTC2859CDD#TRPBF	LBNX	10-Lead (3mm × 3mm) Plastic DFN	0°C to 70°C
LTC2859IDD#PBF	LTC2859IDD#TRPBF	LBNX	10-Lead (3mm × 3mm) Plastic DFN	-40°C to 85°C
LTC2859HDD#PBF	LTC2859HDD#TRPBF	LBNX	10-Lead (3mm × 3mm) Plastic DFN	-40°C to 105°C

さらに広い動作温度範囲で規定されるデバイスについては、弊社または弊社代理店にお問い合わせください。* 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。非標準の鉛仕上げの製品の詳細については、弊社または弊社代理店にお問い合わせください。

無鉛仕上げの製品マーキングの詳細については、<http://www.linear-tech.co.jp/designtools/leadfree/> をご覧ください。テープアンドリールの仕様の詳細については、<http://www.linear-tech.co.jp/tapeandree/> をご覧ください。

電氣的特性

●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、 $V_{CC} = 5\text{V}$ (Note 2)。

SYMBOL	PARAMETER	CONDITIONS	MIN	TYP	MAX	UNITS
Driver						
$ V_{OD} $	Differential Driver Output Voltage	$R = \infty$, $I_O = 0\text{mA}$, $V_{CC} = 4.5\text{V}$ (Figure 1) $R = 27\Omega$ (RS485), $V_{CC} = 4.5\text{V}$ (Figure 1) $R = 50\Omega$ (RS422), $V_{CC} = 4.5\text{V}$ (Figure 1)	● ● ●	1.5 2.0	V_{CC} V_{CC} V_{CC}	V V V
$\Delta V_{OD} $	Change 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)	●		3.0	V
$\Delta V_{OC} $	Change 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	$DE = 0\text{V}$, $V_O = -7\text{V}$, $+12\text{V}$ (LTC2861 Only)	●		± 10	μA
I_{OSD}	Maximum Driver Short-Circuit Current	$-7\text{V} \leq (Y \text{ or } Z) \leq 12$ (Figure 2)	●	± 120	± 250	mA
Receiver						
I_{IN2}	Receiver Input Current (A, B)	$DE = TE = 0\text{V}$, $V_{CC} = 0\text{V}$ or 5V , V_A or $V_B = 12\text{V}$, Other at 0V (H-Grade) $DE = TE = 0\text{V}$, $V_{CC} = 0\text{V}$ or 5V , V_A or $V_B = -7\text{V}$, Other at 0V (H-Grade)	● ● ● ●		125 250	μA μA
V_{TH}	Receiver Differential Input Threshold Voltage	$-7\text{V} \leq V_{CM} \leq 12$	●		± 0.2	V
ΔV_{TH}	Receiver Input Hysteresis	$V_{CM} = 0\text{V}$		25		mV
V_{OH}	Receiver Output HIGH Voltage	$I_O = -4\text{mA}$, $V_{ID} = 200\text{mV}$, $V_{CC} = 4.5\text{V}$	●	2.4		V
V_{OL}	Receiver Output LOW Voltage	$I_O = 4\text{mA}$, $V_{ID} = -200\text{mV}$, $V_{CC} = 4.5\text{V}$	●		0.4	V
I_{OZR}	Receiver Three-State (High Impedance) Output Current on RO	$\overline{RE} = 5\text{V}$, $0\text{V} \leq V_O \leq V_{CC}$	●		± 1	μA
R_{IN}	Receiver Input Resistance	$\overline{RE} = 5\text{V}$ or 0V , $DE = TE = 0\text{V}$ $-7\text{V} \leq V_A = V_B \leq 12\text{V}$ (H-Grade)	● ●	96 48	125 125	$\text{k}\Omega$ $\text{k}\Omega$
R_{TERM}	Receiver Input Terminating Resistor	$TE = 5\text{V}$, $V_{AB} = 2\text{V}$, $V_B = -7, 0, 10\text{V}$ (Figure 7)	●	108	120 156	Ω
Logic						
V_{IH}	Logic Input High Voltage	$DE, DI, \overline{RE}, TE, \overline{SLO}$, $V_{CC} = 4.5\text{V}$	●	2		V
V_{IL}	Logic Input Low Voltage	$DE, DI, \overline{RE}, TE, \overline{SLO}$, $V_{CC} = 4.5\text{V}$	●		0.8	V
I_{IN1}	Logic Input Current	$DE, DI, \overline{RE}, TE, \overline{SLO}$	●		0 ± 10	μA
Supplies						
I_{SHDN}	Supply Current in Shutdown Mode	$DE = 0\text{V}$, $\overline{RE} = V_{CC}$, $TE = 0\text{V}$	●	0	5	μA
I_{CCR}	Supply Current in Receive Mode	No Load, $DE = 0\text{V}$, $\overline{RE} = 0\text{V}$, $TE = 0\text{V}$	●	540	900	μA
I_{CCT}	Supply Current in Transmit Mode	No Load, $DE = V_{CC}$, $\overline{RE} = V_{CC}$, $\overline{SLO} = V_{CC}$, $TE = 0\text{V}$	●	630	1000	μA
I_{CCTS}	Supply Current in Transmit SLO Mode	No Load, $DE = V_{CC}$, $\overline{RE} = V_{CC}$, $\overline{SLO} = 0\text{V}$, $TE = 0\text{V}$	●	670	1100	μA
I_{CCL}	Supply Current in Loopback Mode (Both Driver and Receiver Enabled)	No Load, $DE = V_{CC}$, $\overline{RE} = 0\text{V}$, $\overline{SLO} = V_{CC}$, $TE = 0\text{V}$	●	660	1100	μA
I_{CCRT}	Supply Current in Termination Mode	$DE = 0\text{V}$, $\overline{RE} = V_{CC}$, $TE = V_{CC}$, $\overline{SLO} = V_{CC}$	●	640	1180	μA

LTC2859/LTC2861

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、 $V_{CC} = 5\text{V}$ 、 $T_E = 0$ (Note 2)。

SYMBOL	PARAMETER	CONDITIONS		MIN	TYP	MAX	UNITS
Driver in Normal Mode (SLO HIGH)							
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 3)	●		10	50	ns
Δt_{PD}	Driver Input to Output Difference $t_{PLHD} - t_{PHLD}$	$R_{DIFF} = 54\Omega$, $C_L = 100\text{pF}$ (Figure 3)	●		1	6	ns
t_{SKEWD}	Driver Output Y to Output Z	$R_{DIFF} = 54\Omega$, $C_L = 100\text{pF}$ (Figure 3)	●		1	± 6	ns
t_{RD} , t_{FD}	Driver Rise or Fall Time	$R_{DIFF} = 54\Omega$, $C_L = 100\text{pF}$ (Figure 3)	●		4	12.5	ns
t_{ZLD} , t_{ZHD} , t_{LZD} , t_{HZD}	Driver Enable or Disable Time	$R_L = 500\Omega$, $C_L = 50\text{pF}$, $\overline{RE} = 0$ (Figure 4)	●			70	ns
t_{ZHSD} , t_{ZLSD}	Driver Enable from Shutdown	$R_L = 500\Omega$, $C_L = 50\text{pF}$, $\overline{RE} = V_{CC}$ (Figure 4)	●			8	μs
t_{SHDN}	Time to Shutdown	($DE = \downarrow$, $\overline{RE} = V_{CC}$) or ($DE = 0$, $\overline{RE} \uparrow$) (Figure 4)	●			100	ns
Driver in SLO Mode (SLO LOW)							
f_{MAXS}	Maximum Data Rate	Note 3	●	250			kbps
t_{PLHDS} , t_{PHLDS}	Driver Input to Output	$R_{DIFF} = 54\Omega$, $C_L = 100\text{pF}$ (Figure 3)	●		0.95	1.5	μs
Δt_{PDS}	Driver Input to Output Difference $t_{PLHR} - t_{PHLR}$	$R_{DIFF} = 54\Omega$, $C_L = 100\text{pF}$ (Figure 3)	●		50	500	ns
t_{SKEWDS}	Driver Output A to Output B	$R_{DIFF} = 54\Omega$, $C_L = 100\text{pF}$ (Figure 3) (H-Grade)	● ●		200 200	± 500 ± 750	ns ns
t_{RDS} , t_{FDS}	Driver Rise or Fall Time	$R_{DIFF} = 54\Omega$, $C_L = 100\text{pF}$ (Figure 3)	●		0.9	1.5	μs
t_{ZHDS} , t_{ZLDS}	Driver Enable Time	$R_L = 500\Omega$, $C_L = 50\text{pF}$, $\overline{RE} = 0$ (Figure 4)	●			300	ns
t_{LZDS} , t_{HZDS}	Driver Disable Time	$R_L = 500\Omega$, $C_L = 50\text{pF}$, $\overline{RE} = 0$ (Figure 4)	●			70	ns
t_{ZHSDS} , t_{ZLSDS}	Driver Enable from Shutdown	$R_L = 500\Omega$, $C_L = 50\text{pF}$, $\overline{RE} = V_{CC}$ (Figure 4)	●			8	μs
t_{SHDNS}	Time to Shutdown	($DE = 0$, $\overline{RE} = \uparrow$) or ($DE = \downarrow$, $\overline{RE} = V_{CC}$) (Figure 4)	●			500	ns
Receiver							
t_{PLHR} , t_{PHLR}	Receiver Input to Output	$C_L = 15\text{pF}$, $V_{CM} = 1.5\text{V}$, $ V_{AB} = 1.5\text{V}$, t_R and $t_F < 4\text{ns}$ (Figure 5)	●		50	70	ns
t_{SKEWR}	Differential Receiver Skew $t_{PLHR} - t_{PHLR}$	$C_L = 15\text{pF}$ (Figure 5)	●		1	6	ns
t_{RR} , t_{FR}	Receiver Output Rise or Fall Time	$C_L = 15\text{pF}$ (Figure 5)	●		3	12.5	ns
t_{ZLR} , t_{ZHR} , t_{LZR} , t_{HZR}	Receiver Enable/Disable	$R_L = 1\text{k}\Omega$, $C_L = 15\text{pF}$, $DE = V_{CC}$ (Figure 6) $DI = 0$ or V_{CC}	●			50	ns
t_{ZHRS} , t_{ZLSR}	Receiver Enable from Shutdown	$R_L = 1\text{k}\Omega$, $C_L = 15\text{pF}$, $DE = 0\text{V}$ (Figure 6) $DI = 0$ or V_{CC}	●			8	μs
t_{RTEN} , t_{RTZ}	Termination Enable or Disable Time	$V_B = 0\text{V}$, $V_{AB} = 2\text{V}$, $\overline{RE} = V_{CC}$, $DE = 0\text{V}$ (Figure 7)	●			100	μs

Note 1: 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。

Note 2: デバイスのピンに流れ込む電流はすべて正。デバイスのピンから流れ出す電流はすべて負。注記がない限り、すべての電圧はデバイスのグラウンドを基準にしている。

Note 3: 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。

Note 4: このデバイス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熱保護機能が備わっている。過熱保護機能がアクティブなとき接合部温度は 125°C を超える。規定された最高動作接合部温度を超えた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。

テスト回路

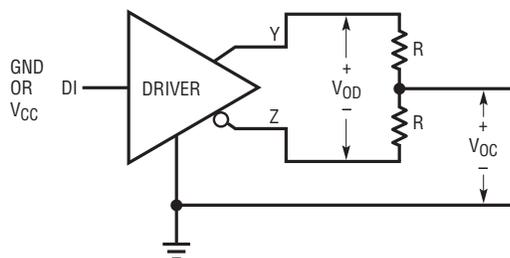


図1. ドライバのDC特性

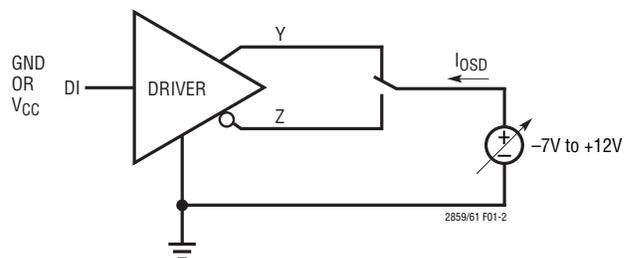


図2. ドライバの出力短絡電流

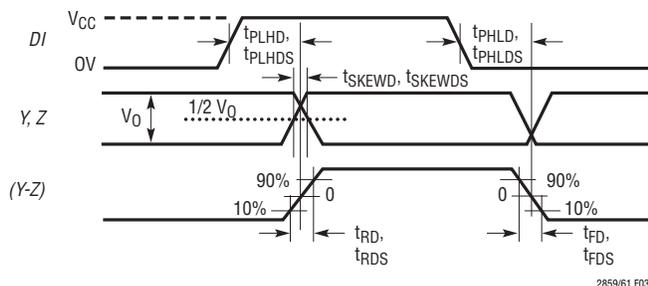
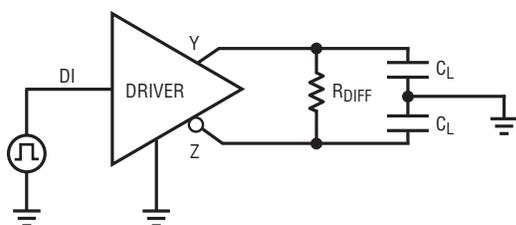


図3. ドライバのタイミング測定

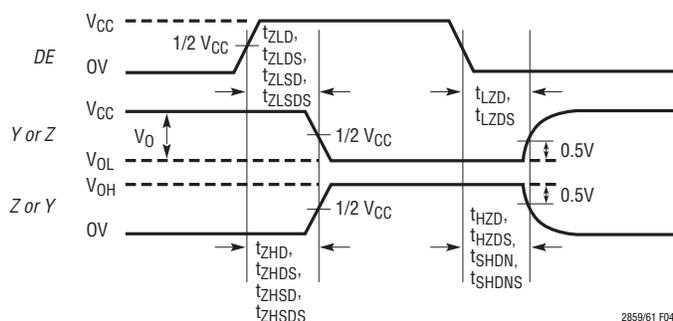
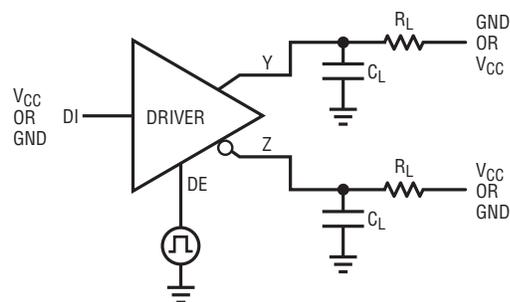
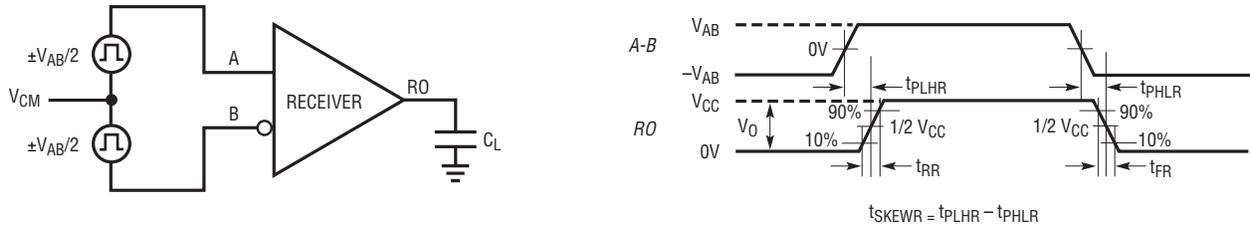


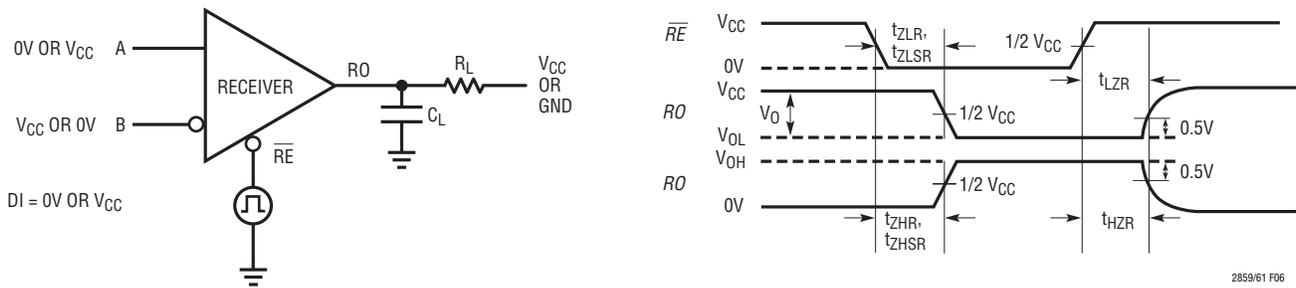
図4. ドライバのイネーブルとディスエーブルのタイミング測定

テスト回路



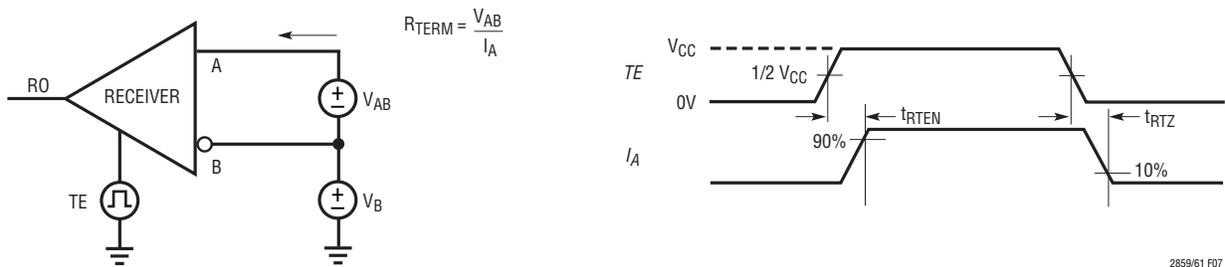
2859/61 F05

図5. レシーバの伝播遅延測定



2859/61 F06

図6. 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

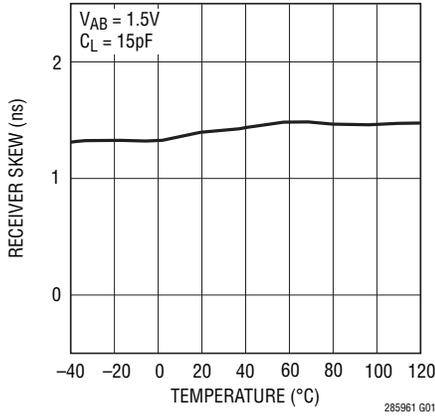


2859/61 F07

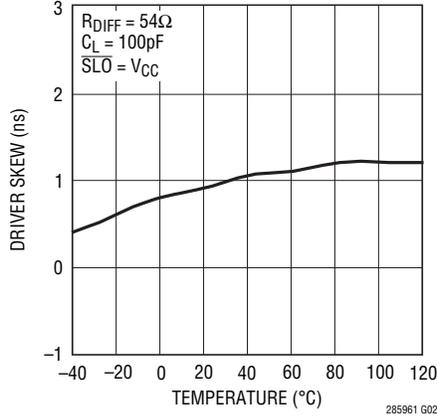
図7. 終端抵抗とタイミングの測定

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

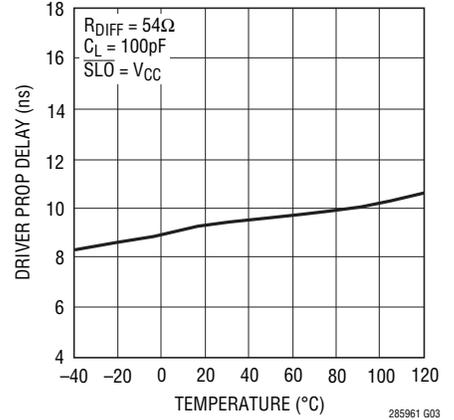
レシーバのスキューと温度



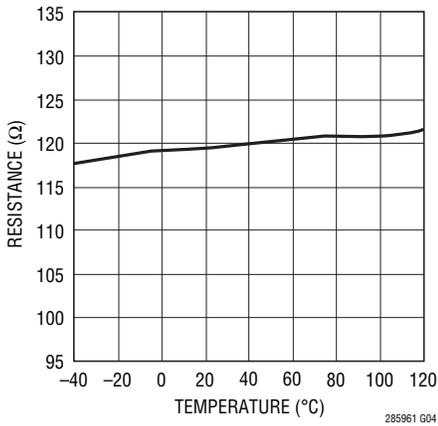
ドライバのスキューと温度



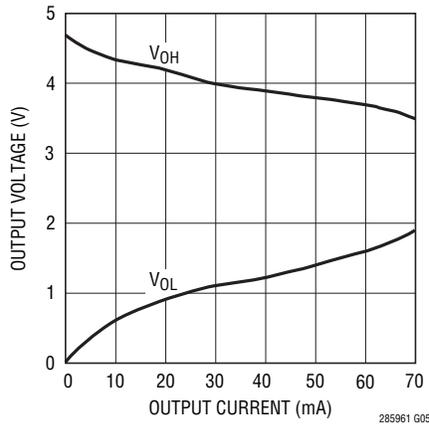
ドライバの伝播遅延と温度



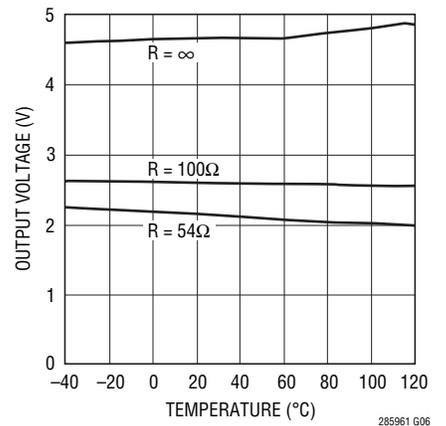
R_{TERM} と温度



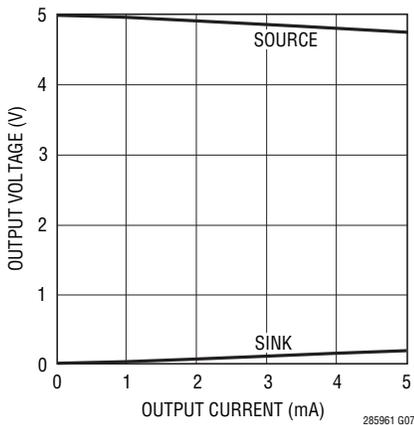
ドライバの出力の“L”と“H”の電圧と出力電流



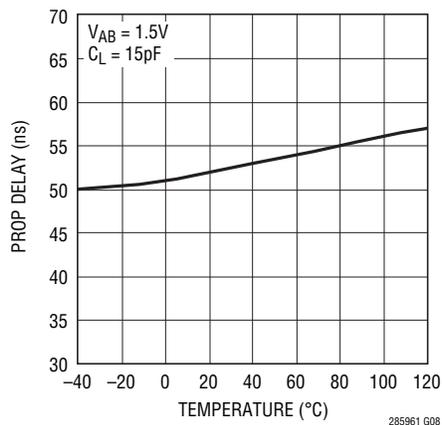
ドライバの差動出力電圧と温度



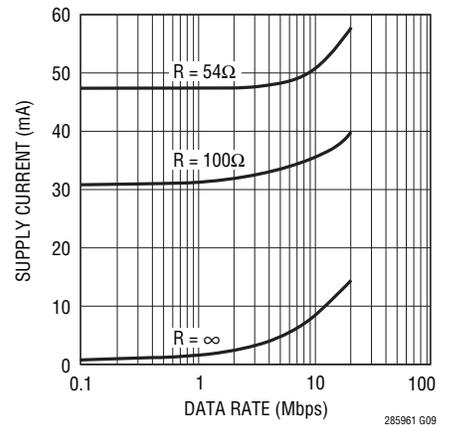
レシーバの出力電圧と出力電流 (ソースおよびシンク)



レシーバの伝播遅延と温度



電源電流とデータレート



ピン機能 (DD/DE/GN)

RO (ピン1) : レシーバの出力。レシーバの出力がイネーブルされ (\overline{RE} が“L”)、AがBより200mV以上大きいと、ROは“H”になります。BがAより200mV以上大きいと、ROは“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。

\overline{RE} (ピン2) : レシーバのイネーブル。“L”にすると、レシーバをイネーブルします。“H”にすると、レシーバの出力を高インピーダンス状態に強制します。

DE (ピン3) : ドライバのイネーブル。DEを“H”にすると、ドライバをイネーブルします。“L”にすると、ドライバの出力を高インピーダンスに強制します。 \overline{RE} が“H”、DEとTEが“L”だと、デバイスは低電力のシャットダウン状態になります。

DI (ピン4) : 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が“L”に、負出力が“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、ドライバの正出力が“H”に、負出力が“L”に強制されます。

TE (ピン5) : 内部終端抵抗イネーブル。“H”にすると、終端抵抗 (標準 120 Ω) がピンAとピンBの間に接続されます。

GND (ピン6、11/6、13/6) : グランド。ピン11とピン13は裏面のサーマル・パッドで、グラウンドに接続されています。

\overline{SLO} (ピン7/7/11) : ドライバのスルーレートの制御。“L”にすると、ドライバは低下したスルーレート・モードに強制されます。

Y (ピン-8/12) : LTC2861の正ドライバ出力。

Z (ピン-9/13) : LTC2861の負ドライバ出力。

B (ピン9/10/14) : 負レシーバ入力 (およびLTC2859の負ドライバ出力)。

A (ピン8/11/15) : 正レシーバ入力 (およびLTC2859の正ドライバ出力)。

VCC (ピン10/12/16) : 正電源。4.5V < VCC < 5.5V。0.1 μ Fセラミック・コンデンサでバイパスします。

機能表

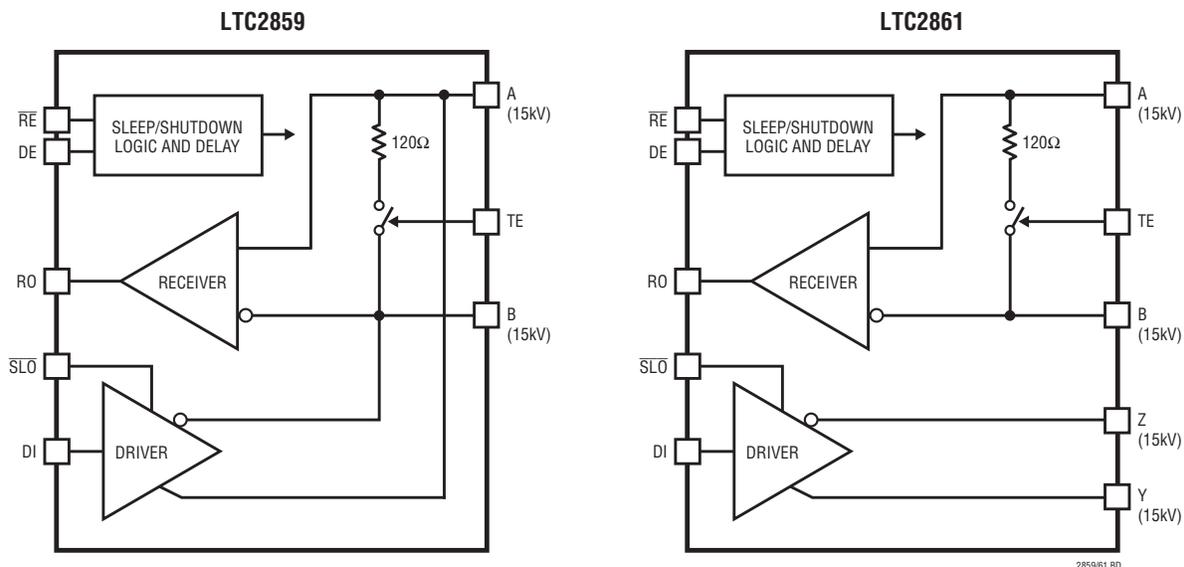
LTC2859

LOGIC INPUTS			MODE	A, B	RO	TERMINATOR
DE	RE	TE				
0	0	0	Receive	R _{IN}	Enabled	Off
0	0	1	Receive with Term	R _{IN}	Enabled	On
0	1	0	Shutdown	R _{IN}	Hi-Z	Off
0	1	1	Term Only	R _{IN}	Hi-Z	On
1	0	0	Transmit with Receive	Driven	Enabled	Off
1	0	1	Transmit with Receive and Term	Driven	Enabled	On
1	1	0	Transmit	Driven	Hi-Z	Off
1	1	1	Transmit with Term	Driven	Hi-Z	On

LTC2861

LOGIC INPUTS			MODE	A, B	Y, Z	RO	TERMINATOR
DE	RE	TE					
0	0	0	Receive	R _{IN}	Hi-Z	Enabled	Off
0	0	1	Receive with Term	R _{IN}	Hi-Z	Enabled	On
0	1	0	Shutdown	R _{IN}	Hi-Z	Hi-Z	Off
0	1	1	Term Only	R _{IN}	Hi-Z	Hi-Z	On
1	0	0	Transmit with Receive	R _{IN}	Driven	Enabled	Off
1	0	1	Transmit with Receive and Term	R _{IN}	Driven	Enabled	On
1	1	0	Transmit	R _{IN}	Driven	Hi-Z	Off
1	1	1	Transmit with Term	R _{IN}	Driven	Hi-Z	On

ブロック図



285961 00

285961fc

アプリケーション情報

ドライバ

ドライバは完全にRS485とRS422に適合しています。イネーブ
ルされた状態でDIが“H”だと、全二重デバイス(LTC2861)で
はY-Zが正、半二重デバイス(LTC2859)ではA-Bが正になり
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。全二重のLTC2861の場合、ドライバの
出力ピンのリークは $-7V \sim +12V$ 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。半二重のLTC2859
では、インピーダンスはレシーバの入力抵抗(R_{IN})によって支
配されます。

ドライバの過電圧保護と過電流保護

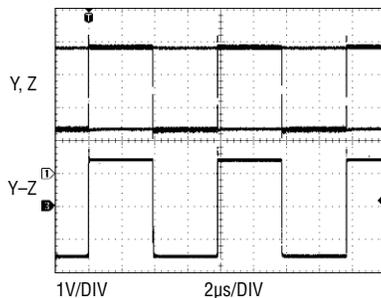
ドライバの出力は、 $(V_{CC} - 15V) \sim +15V$ の絶対最大範囲内
のどんな電圧への短絡からも保護されています。この状態で
の最大電流は250mAです。ピンの電圧が約 $\pm 10V$ を超えると、
電流リミットがピーク値の約半分に下がり、全体の電力消費
を減らし、デバイスの損傷を防ぎます。

LTC2859/LTC2861はサーマル・シャットダウン保護も備えて
おり、過度の電力消費が生じると、ドライバ、サーミスタおよび
レシーバをディスエーブルします。

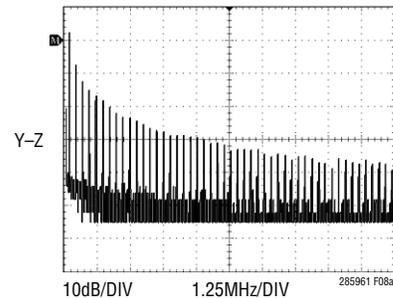
SLOモードEMI放射を制御するスルー制限

LTC2859/LTC2861はロジックで選択可能なスルー低減モー
ド(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・ケーブルからの高周波EMI放射を
制御します。SLOピンを“L”に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悪影響も緩和されます。

250kbpsで動作しているLTC2861ドライバの通常モードと
SLOモードの出力と、それぞれに対応する周波数スペクトル
を図8aと図8b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。

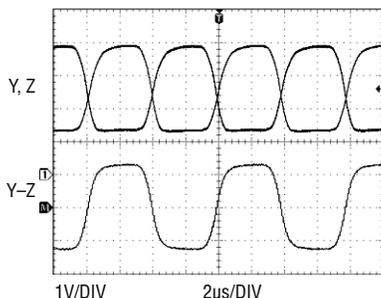


100Ω 抵抗への125kHzドライバ出力

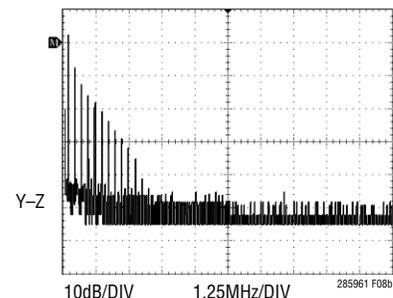


同信号の周波数スペクトル

図8a. 通常モードのドライバ出力



100Ω 抵抗への125kHzドライバ出力



同信号の周波数スペクトル

図8b. SLOモードのドライバ出力

アプリケーション情報

レシーバとフェールセーフ

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。

LTC2859/LTC2861はフェールセーフ機能を備えており、入力短絡、開放、または(外部または内部で)終端されているが約3 μ s以上ドライブされない状態のどれかになると、レシーバの出力がロジック“H”の状態になることを保証します。遅延により、信号のゼロクロスが入力の短絡と解釈されて、ROが誤って“H”になるのが防止されます。このフェールセーフ機能は、-7V～+12Vの全同相範囲にわたる入力動作が保証されています。

レシーバの出力は内部で“H”(V_{CC})または“L”(グランド)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ピンは高インピーダンスになり、電源範囲内の電圧でのリークは $\pm 1\mu$ A以下です。

レシーバの入力抵抗

レシーバのAまたはBからグランドへの入力抵抗は96k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。

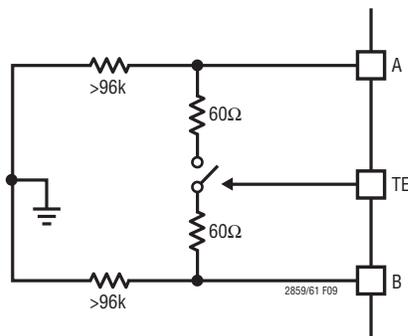


図9. AとBを見込む等価入力抵抗(LTC2859、ドライバがディスエーブルされていると有効)

す。Hグレードの高温動作では最小入力抵抗が48k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、デバイスに給電/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を見込む等価入力抵抗を図9に示します。

切換え可能な終端

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、反射により波形が歪みます。

LTC2859/LTC2861は、レシーバの入力ピンに切換え可能な終端抵抗を内蔵した最初のRS485トランシーバです。これにより、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最適終端をロジックによる制御で簡単に変更できるという、大きな利点が得られます。

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 Ω 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10に示します。図11に示されているように、この抵抗はRS485の-7V～+12Vの全同相範囲にわたって維持されます。

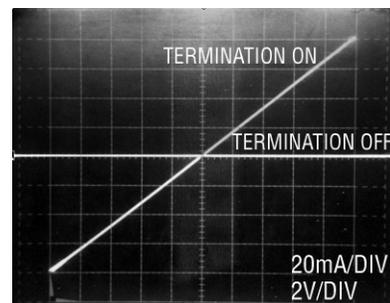


図10. 終端がイネーブルおよびディスエーブルされた状態でのAとBの間のカーブトレース

アプリケーション情報

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を限定しません。終端インピーダンスの大きさおよび位相と周波数を図12に示します。デバイスが給電されていないかサーマル・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

負荷なしでLTC2859/LTC2861に流れる静的な消費電流は非常に低く、内部終端がイネーブルされていない状態ではすべての動作モードで標準で700 μ A以下です。抵抗で終端されたケーブルを使ったアプリケーションでは、消費電流はドライバの負荷によって支配されます。たとえば、ドライバの差動出力電圧が2Vのとき、120 Ω の終端器を2個使うと、DC電流は33mAで、これは正電圧の電源によって供給されます。これは、終端器が外部にあっても、LTC2859/LTC2861のように内部にあっても当てはまります。電源電流は容量性負荷によりデータをトグルすにつれて増加し、この項はデータレートが高くなると大幅に増加する可能性があります。図3の回路構成の2つの異なる容量性負荷に対する消費電流とデータレートを図13に示します。

高速動作に関する検討事項

LTC2859/LTC2861には、グランド・プレーンを使ったレイアウトを推奨します。V_{CC}ピンから1/4インチ以内に置いた0.1 μ Fのバイパス・コンデンサも推奨します。信号A/BおよびZ/Y (LTC2861)に接続したPCボード・トレースは対称にし、できるだけ短くして、差動信号の完全性を高く保ちます。容量の影響を最小に抑えるため、差動信号はトレースの幅より広く離し、それらが別の信号プレーン上に置かれる場合は上下に重ならないように配線します。

敏感などの入力からも出力を離して配線し、ノイズ、ジッタ、さらに発振すら引き起こすおそれのあるフィードバック効果を減らすように注意を払います。たとえば、全二重のLTC2861では、DIとA/Bはドライバまたはレシーバの出力の近くには配線しないようにします。

LTC2859/LTC2861のロジック入力には50mVのヒステリシスがあり、ノイズ耐性を与えます。出力の高速エッジにより、グランドと電源にグリッチが生じることがあり、容量性負荷によって悪化します。ロジック入力があるスレッシュホールド(標準1.5V)の近くに保たれていると、ドライバの遷移によるノイズ・グリッチがロジックのヒステリシス・レベルを超えて、データ入力ピンが意図せぬ状態変化を起こす可能性があります。これは、ピ

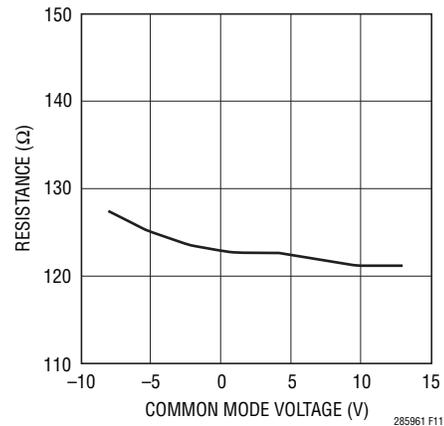


図11. 終端抵抗と同相電圧

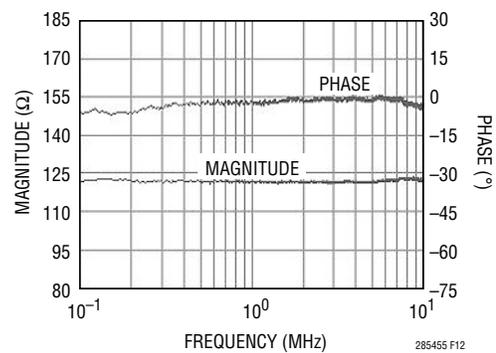


図12. 終端の大きさおよび位相と周波数

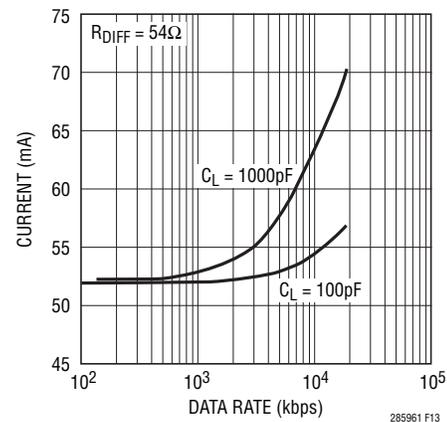


図13. 消費電流とデータレート

アプリケーション情報

ンを通常のロジック・レベルに保ち、遷移するときは $1V/\mu s$ より速く入力をスルーさせてスレッショルドを通過させることにより防ぐことができます。十分な電源デカップリングと適切なライン終端も、ドライバの遷移によって生じるグリッチを減少させます。

ケーブルの長さやデータレート

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標準的ケーブル長とデータレートの特性曲線を図 14 に示します。この曲線の 3 つの領域はデータ伝送の異なる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。下に向か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します。250kbps と 20Mbps の破線

はそれぞれ低 EMI モードと通常モードの LTC2859/LTC2861 の最大データレートを示しています。

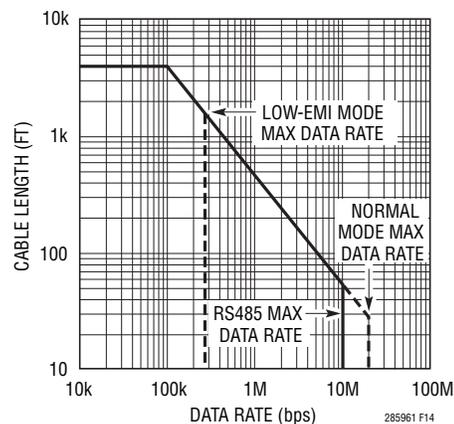
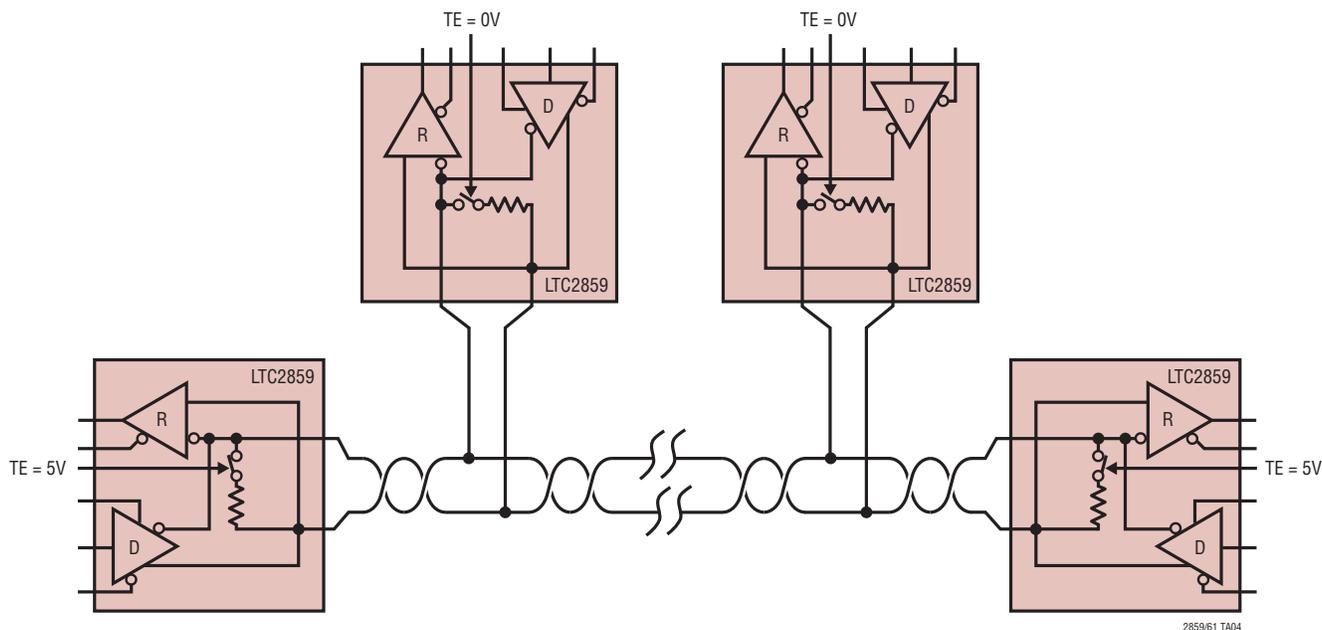


図 14. ケーブル長とデータレート
(RS485 標準規格は実線で示されている)

標準的応用例

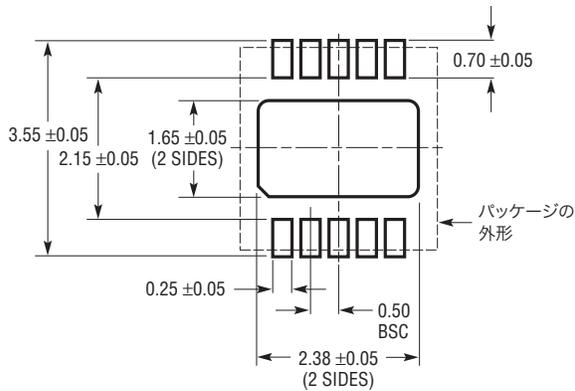
LTC2859 を使った終端付きマルチノード・ネットワーク



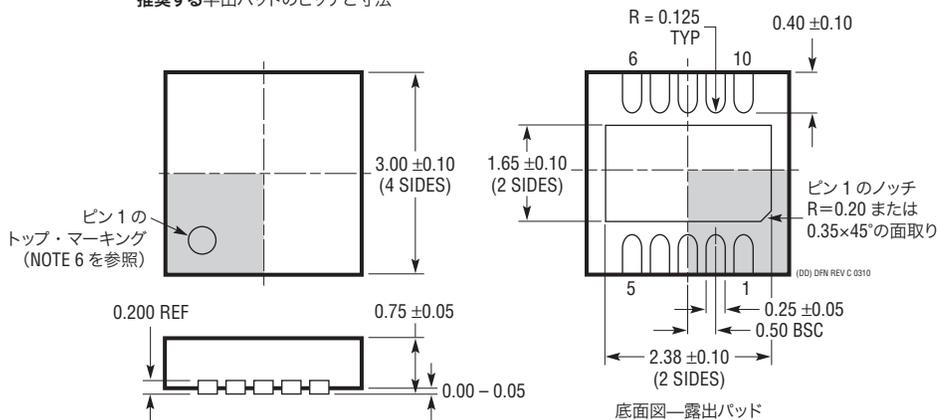
パッケージ

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

DD パッケージ 10ピン・プラスチック DFN (3mm×3mm) (Reference LTC DWG # 05-08-1699 Rev C)



推奨する半田パッドのピッチと寸法



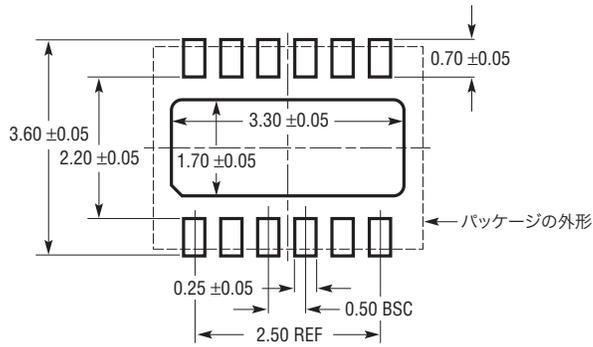
NOTE:

- 図は JEDEC パッケージ・アウトライン MO-229 のバリエーション (WEED-2) になる予定。
バリエーションの指定の現状については LTC の Web サイトのデータシートを参照
- 図は実寸とは異なる
- すべての寸法はミリメートル
- パッケージ底面の露出パッドの寸法にはモールドのバリを含まない。
モールドのバリは(もしあれば)各サイドで 0.15mm を超えないこと
- 露出パッドは半田メッキとする
- 網掛けの部分はパッケージの上面と底面のピン 1 の位置の参考に過ぎない

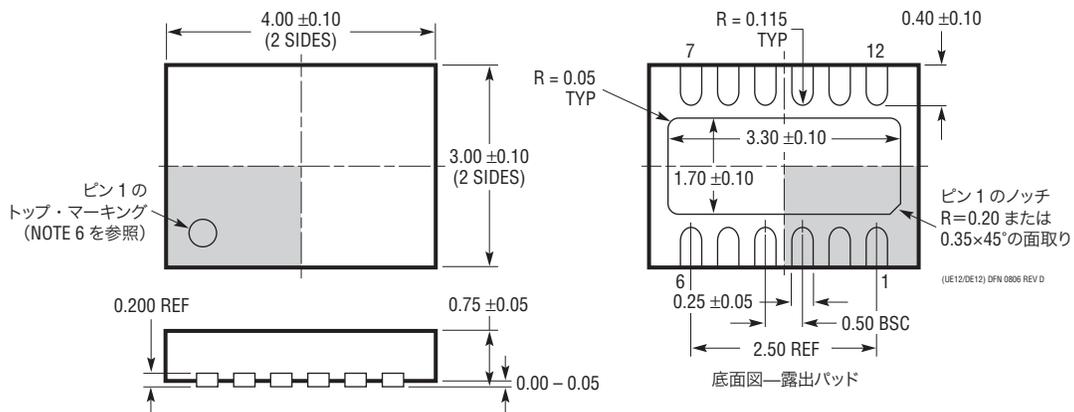
パッケージ

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

DE/UE パッケージ
12ピン・プラスチック DFN (4mm×3mm)
(Reference LTC DWG # 05-08-1695 Rev D)



推奨する半田パッドのピッチと寸法
半田付けされない領域には半田マスクを使用する



NOTE:

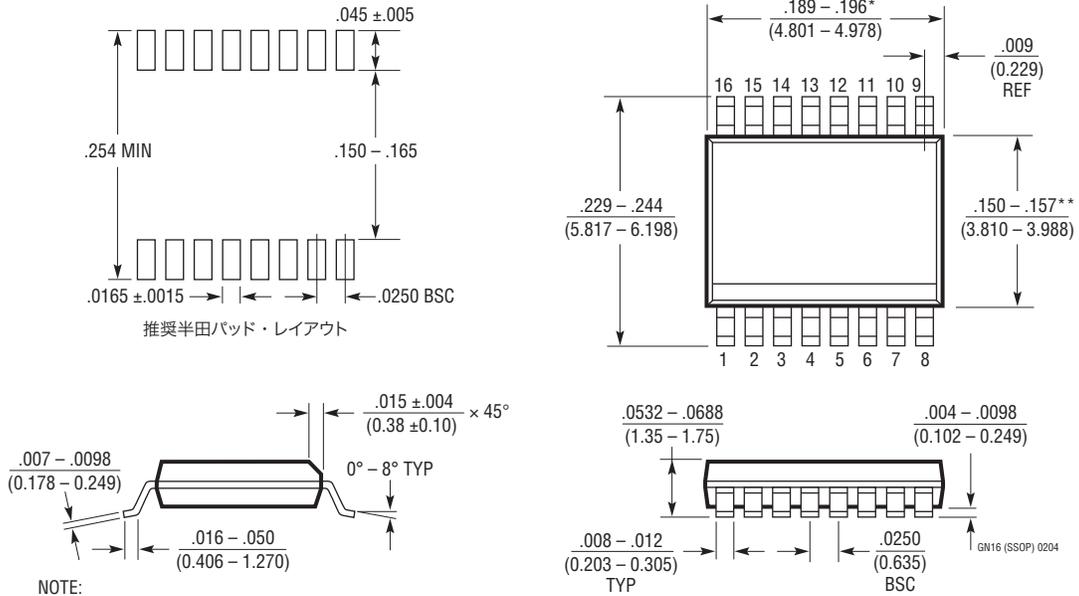
- 図は JEDEC のパッケージ外形 M0-229 のバリエーション (WEED) として提案
- 図は実寸とは異なる
- すべての寸法はミリメートル
- パッケージ底面の露出パッドの寸法にはモールドのバリを含まない。
モールドのバリは (もしあれば) 各サイドで 0.15mm を超えないこと
- 露出パッドは半田メッキとする
- 網掛けの部分はパッケージの上面と底面のピン 1 の位置の参考に過ぎない

LTC2859/LTC2861

パッケージ

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

GN パッケージ 16ピン・プラスチックSSOP(細型0.150インチ) (Reference LTC DWG # 05-08-1641)



NOTE:

1. 標準寸法: インチ
2. 寸法は $\frac{\text{インチ}}{\text{(ミリメートル)}}$
3. 図は実寸とは異なる

*寸法にはモールドのバリを含まない。
モールドのバリは各サイドで 0.006" (0.152mm) を超えないこと

**寸法にはリード間のバリを含まない。
リード間のバリは各サイドで 0.010" (0.254mm) を超えないこと

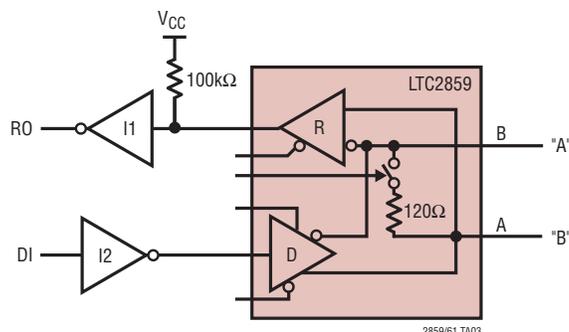
改訂履歴 (改訂履歴は Rev C から開始)

REV	日付	概要	ページ番号
C	3/12	「発注情報」と「電気的特性」のパラメータにHグレードを追加 「レシーバの入力抵抗」セクションを改訂 図12を差し替え 終端抵抗の制約情報を追加	2、3、4 11 12 12

LTC2859/LTC2861

標準的応用例

フェールセーフ“0”アプリケーション(待機状態 = ロジック“0”)



関連製品

品番号	説明	注釈
LTC2854/LTC2855	切り換え可能な終端を搭載した3.3V、20Mbps RS485/RS422 トランシーバ	最大±25kVのHBM ESD、最大動作温度:125°C
LTC2856/LTC2857/ LTC2858	5V、20Mbps スルーレート制限付き 15kV RS485/RS422 トランシーバ	±15kV ESD、最大動作温度:125°C
LTC2850/LTC2851/ LTC2852	3.3V、20Mbps RS485/RS422 トランシーバ	±15kV ESD、最大動作温度:125°C
LTC2862/LTC2863/ LTC2864/LTC2865	3V～5.5Vの±60Vフォールト保護付きRS485/RS422 トランシーバ	20Mbpsまたは250kbps、±15kV HBM ESD、同相範囲:±25V
LTM2881	3.3V、絶縁型RS485/RS422 µModule® トランシーバ+電源	絶縁型DC/DCコンバータと切り換え可能な120Ω終端を内蔵して2500V _{RMS} の絶縁を実現
LTC485	低消費電力RS485インタフェース・トランシーバ	I _{CC} = 300µA (標準)
LTC491	差動のドライバとレシーバのペア	I _{CC} = 300µA
LTC1480	3.3V超低電力RS485トランシーバ	3.3V動作
LTC1483	超低消費電力、低EMIのRS485トランシーバ	制御されたドライバ・スルーレート
LTC1485	差動バス・トランシーバ	10Mbaud動作
LTC1487	超低消費電力、低EMIのRS485、シャットダウン付きで高入力インピーダンス	バス上に最大256個のトランシーバが可能
LTC1520	50Mbps高精度クワッド・ライン・レシーバ	チャンネル間のスキュー:400ps (標準)
LTC1535	絶縁型RS485全二重トランシーバ	表面実装パッケージで2500V _{RMS} の絶縁性能
LTC1685	高精度遅延付き52Mbps RS485トランシーバ	伝播遅延のスキュー:500ps (標準)
LT1785	±60Vフォールト保護付きRS485トランシーバ	60V耐性、15kV ESD

285961fc