

特長

- 最大データレート: 20Mbpsまたは低EMIの250Kbps
- ESDに対して損傷およびラッチアップなし:
±15kV (人体モデル)
- 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125°Cで動作 (Hグレード)
- 全同相範囲でフェイルセーフ・レシーバ動作を保証
- 電流制限ドライバおよびサーマル・シャットダウン
- 遅延型マイクロパワー・シャットダウン: 最大5μA
(C、Iグレード)
- 電源投入/切断時のグリッチがないドライバ出力
- 低い動作電流: 受信モードで最大900μA
- TIA/EIA-485-A規格に準拠
- 8ピンおよび10ピンの3mm × 3mm DFNパッケージと8ピン
およびMSOPパッケージで供給

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, LTC, LTM, Linear Technologyおよびリニアのロゴ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

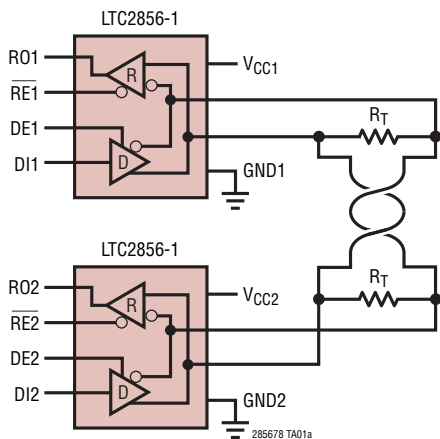
LTC[®]2856-1、LTC2856-2、LTC2857-1、LTC2857-2、LTC2858-1、およびLTC2858-2は、最大データレートが20Mbpsまたは250kbps（低EMIの場合）のとき5V電源で動作する低消費電力RS485/RS422トランシーバです。レシーバの単位負荷は1/8なので、1本のバスにつき最大256のノードをサポートします（C、Iグレード）。また、レシーバはフェイルセーフ機能を備えているので、入力がフロート状態か短絡状態の場合に“H”の出力状態が保証されます。

ドライバは、ディスエーブル時や電源が取り外された場合、全同相範囲で出力を高インピーダンスに維持します。すべての出力の電流制限およびサーマル・シャットダウンにより、バスの競合またはフォルトによって生じる過剰な電力損失が防止されます。

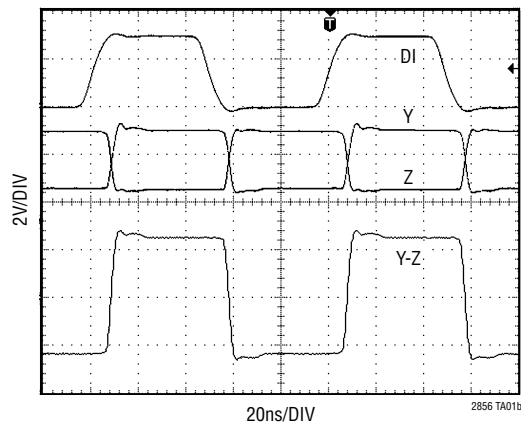
強化されたESD保護機能により、ラッチアップや損傷が発生することなく、トランシーバ・インタフェース・ピンで±15kV（人体モデル）のESDに耐えることができます。

製品番号	最大データレート (Mbps)	通信方式	パッケージ
LTC2856-1	20	半二重	MSOP-8、DFN-8
LTC2856-2	0.25	半二重	MSOP-8、DFN-8
LTC2857-1	20	全二重	MSOP-8、DFN-8
LTC2857-2	0.25	全二重	MSOP-8、DFN-8
LTC2858-1	20	全二重	MSOP-10、DFN-10
LTC2858-2	0.25	全二重	MSOP-10、DFN-10

標準的応用例



LTC2858-1の20Mbps動作



285678ff

LTC2856-1/LTC2856-2 LTC2857-1/LTC2857-2 LTC2858-1/LTC2858-2

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)	-0.3V~7V
インタフェースI/O (A、B、Y、Z)	(V _{CC} - 15V)~15V
レシーバ出力電圧 (RO)	-0.3V~(V _{CC} + 0.3V)
動作温度範囲 (Note 4)	
LTC285xC	0°C~70°C
LTC285xI	-40°C~85°C
LTC285xH	-40°C~125°C

保存温度範囲

MSOP	-65°C~150°C
DFN	-65°C~150°C
リード温度 (半田付け、10秒)	
MSOP	300°C

ピン配置

<p>LTC2856</p> <p>DD PACKAGE 8-LEAD (3mm × 3mm) PLASTIC DFN</p> <p>EXPOSED PAD (PIN 9) IS GND, MUST BE SOLDERED TO PCB T_{JMAX} = 150°C, θ_{JA} = 43°C/W, θ_{JC} = 5.5°C/W</p>	<p>MS8 PACKAGE 8-LEAD PLASTIC MSOP</p> <p>T_{JMAX} = 150°C, θ_{JA} = 163°C/W, θ_{JC} = 40°C/W</p>
<p>LTC2857</p> <p>DD PACKAGE 8-LEAD (3mm × 3mm) PLASTIC DFN</p> <p>EXPOSED PAD (PIN 9) IS GND, MUST BE SOLDERED TO PCB T_{JMAX} = 150°C, θ_{JA} = 43°C/W, θ_{JC} = 5.5°C/W</p>	<p>MS8 PACKAGE 8-LEAD PLASTIC MSOP</p> <p>T_{JMAX} = 150°C, θ_{JA} = 163°C/W, θ_{JC} = 40°C/W</p>
<p>LTC2858</p> <p>DD PACKAGE 10-LEAD (3mm × 3mm) PLASTIC DFN</p> <p>EXPOSED PAD (PIN 11) IS GND, MUST BE SOLDERED TO PCB T_{JMAX} = 150°C, θ_{JA} = 43°C/W, θ_{JC} = 5.5°C/W</p>	<p>MS PACKAGE 10-LEAD PLASTIC MSOP</p> <p>T_{JMAX} = 150°C, θ_{JA} = 160°C/W, θ_{JC} = 45°C/W</p>

285678ff

発注情報

LTC2856	C	DD	-1	#TR	PBF
					無鉛
					テープ・アンド・リール TR = Tape and Reel
					データレート -1 = 最大データレート20Mbps -2 = 最大データレート250Kbps
					パッケージ・タイプ DD = 8ピン・プラスチックDFN (LTC2856、LTC2858) MS8 = 8ピン・プラスチックMSOP (LTC2856、LTC2857) MS = 10ピン・プラスチックMSOP (LTC2858)
					温度グレード C = 商用温度範囲 (0°C~70°C) I = 産業用温度範囲 (-40°C~85°C) H = 自動車温度範囲 (-40°C~125°C)
					製品部品番号 LTC2856 = 半二重、イネーブル付き LTC2857 = 全二重、イネーブルなし LTC2858 = 全二重、イネーブル付き

非標準の鉛仕上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。
無鉛仕上の製品マーキングの詳細については、<http://www.linear-tech.co.jp/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/tapeandreef/> をご覧ください。

製品選択ガイド

製品番号	部品マーキング	最大データレート (Mbps)	通信方式	低消費電力 シャットダウン・モード	パッケージ
LTC2856-1	LTCMF、LCMG	20	半二重	○	MSOP-8、DFN-8
LTC2856-2	LTCMH、LCMJ	0.25	半二重	○	MSOP-8、DFN-8
LTC2857-1	LTCMC、LCMD	20	全二重	×	MSOP-8、DFN-8
LTC2857-2	LTCMK、LCMM	0.25	全二重	×	MSOP-8、DFN-8
LTC2858-1	LTCGQ、LCGR	20	全二重	○	MSOP-10、DFN-10
LTC2858-2	LTCMQ、LCMR	0.25	全二重	○	MSOP-10、DFN-10

LTC2856-1/LTC2856-2

LTC2857-1/LTC2857-2

LTC2858-1/LTC2858-2

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、 $V_{CC} = 5\text{V}$ 。(Note 2)

SYMBOL	PARAMETER	CONDITIONS	MIN	TYP	MAX	UNITS
ドライバ						
V _{OD}	Differential Driver Output Voltage	R = ∞, V _{CC} = 4.5V (Figure 1)	●		V _{CC}	V
		R = 27Ω (RS485), V _{CC} = 4.5V (Figure 1)	●	1.5	V _{CC}	V
		R = 50Ω (RS422), V _{CC} = 4.5V (Figure 1)	●	2	V _{CC}	V
Δ V _{OD}	Change in Magnitude of Driver Differential Output Voltage for Complementary Output States	R = 27Ω or R = 50Ω (Figure 1)	●		0.2	V
V _{OC}	Driver Common Mode Output Voltage	R = 27Ω or R = 50Ω (Figure 1)	●		3	V
Δ V _{OC}	Change in Magnitude of Driver Common Mode Output Voltage for Complementary Output States	R = 27Ω or R = 50Ω (Figure 1)	●		0.2	V
I _{OZD}	Driver Three-State (High Impedance) Output Current on Y and Z	DE = 0V, (Y or Z) = -7V, 12V, LTC2858-1, LTC2858-2	●		±10	μA
I _{OSD}	Maximum Driver Short-Circuit Current	-7V ≤ (Y or Z) ≤ 12V (Figure 2)	●	±120	±250	mA
レシーバ						
I _{IN}	Receiver Input Current (A, B)	DE = TE = 0V, V _{CC} = 0V or 5V, V _{IN} = 12V (Figure 3) (C, I-Grade)	●		125	μA
		DE = TE = 0V, V _{CC} = 0V or 5V, V _{IN} = -7V, (Figure 3) (C, I-Grade)	●	-100		μA
		DE = TE = 0V, V _{CC} = 0V or 5V, V _{IN} = 12V (Figure 3) (H-Grade)	●		250	μA
		DE = TE = 0V, V _{CC} = 0V or 5V, V _{IN} = -7V, (Figure 3) (H-Grade)	●	-145		μA
R _{IN}	Receiver Input Resistance	$\overline{R_E} = V_{CC}$ or 0V, DE = TE = 0V, V _{IN} = -7V, -3V, 3V, 7V, 12V (Figure 3) (C, I-Grade)	●	96	125	kΩ
		$\overline{R_E} = V_{CC}$ or 0V, DE = TE = 0V, V _{IN} = -7V, -3V, 3V, 7V, 12V (Figure 3) (H-Grade)	●	48	125	kΩ
V _{TH}	Receiver Differential Input Threshold Voltage	-7V ≤ B ≤ 12V	●		±0.2	V
ΔV _{TH}	Receiver Input Hysteresis	B = 0V		25		mV
V _{OH}	Receiver Output High Voltage	I(RO) = -4mA, A-B = 200mV, V _{CC} = 4.5V	●	2.4		V
V _{OL}	Receiver Output Low Voltage	I(RO) = 4mA, A-B = -200mV, V _{CC} = 4.5V	●		0.4	V
I _{OZR}	Receiver Three-State (High Impedance) Output Current on RO	$\overline{R_E} = 5\text{V}$, 0V ≤ RO ≤ V _{CC} , LTC2856-1, LTC2856-2, LTC2858-1, LTC2858-2	●		±1	μA
ロジック						
V _{IH}	Logic Input High Voltage	DE, DI, $\overline{R_E}$, V _{CC} = 5.5V	●	2		V
V _{IL}	Logic Input Low Voltage	DE, DI, $\overline{R_E}$, V _{CC} = 4.5V	●		0.8	V
I _{INL}	Logic Input Current	DE, DI, $\overline{R_E}$	●	0	±10	μA
電源						
I _{CCS}	Supply Current in Shutdown Mode	DE = 0V, $\overline{R_E} = V_{CC}$, LTC2856, LTC2858 (C and I-Grade)	●	0	5	μA
		LTC2856, LTC2858 (H-Grade)	●	0	15	μA
I _{CCR}	Supply Current in Receive Mode	No Load, DE = 0V, $\overline{R_E} = 0\text{V}$, LTC2856-1, LTC2856-2, LTC2858-1, LTC2858-2	●	540	900	μA

285678ff

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、 $V_{CC} = 5\text{V}$ 。(Note 2)

SYMBOL	PARAMETER	CONDITIONS	MIN	TYP	MAX	UNITS	
I_{CCT}	Supply Current in Transmit Mode	No Load, $DE = V_{CC}$, $\overline{RE} = V_{CC}$	LTC2856-1 LTC2858-1	●	630	1000	μA
		LTC2856-2 LTC2858-2	●	670	1100	μA	
I_{CCTR}	Supply Current with Both Driver and Receiver Enabled	No Load, $DE = V_{CC}$, $\overline{RE} = 0\text{V}$	LTC2856-1 LTC2857-1 LTC2858-1	●	660	1100	μA
		LTC2856-2 LTC2857-2 LTC2858-2	●	700	1200	μA	

LTC2856-1、LTC2857-1、LTC2858-1 ドライバ

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)	●	10	50	ns
Δt_{PD}	Driver Input to Output Difference $ t_{PLHD} - t_{PHLD} $	$R_{DIFF} = 54\Omega$, $C_L = 100\text{pF}$ (Figure 4)	●	1	6	ns
t_{SKEWD}	Driver Output Y to Output Z	$R_{DIFF} = 54\Omega$, $C_L = 100\text{pF}$ (Figure 4)	●	1	± 6	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 Enable or Disable Time	$R_L = 500\Omega$, $C_L = 50\text{pF}$, $\overline{RE} = 0\text{V}$, LTC2856-1, LTC2858-1 (Figure 5)	●		70	ns
t_{ZHSD} , t_{ZLSD}	Driver Enable from Shutdown	$R_L = 500\Omega$, $C_L = 50\text{pF}$, $\overline{RE} = V_{CC}$, LTC2856-1, LTC2858-1 (Figure 5)	●		8	μs
t_{SHDN}	Time to Shutdown	($DE = \downarrow$, $\overline{RE} = V_{CC}$) or ($DE = 0\text{V}$, $\overline{RE} = \uparrow$), LTC2856-1, LTC2858-1 (Figure 5)	●		100	ns

LTC2856-2、LTC2857-2、LTC2858-2 ドライバ

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 4)	●	0.95	1.5	μs
Δt_{PDS}	Driver Input to Output Difference $ t_{PLHD} - t_{PHLD} $	$R_{DIFF} = 54\Omega$, $C_L = 100\text{pF}$ (Figure 4)	●	50	500	ns
t_{SKEWDS}	Driver Output A to Output B	$R_{DIFF} = 54\Omega$, $C_L = 100\text{pF}$ (Figure 4)	●	200	± 500	ns
t_{RDS} , t_{FDS}	Driver Rise or Fall Time	$R_{DIFF} = 54\Omega$, $C_L = 100\text{pF}$ (Figure 4)	●	0.90	1.5	μs
t_{ZHDS} , t_{ZLDS}	Driver Enable Time	$R_L = 500\Omega$, $C_L = 50\text{pF}$, $\overline{RE} = 0\text{V}$, LTC2856-2, LTC2858-2 (Figure 5)	●		300	ns
t_{LZDS} , t_{HZDS}	Driver Disable Time	$R_L = 500\Omega$, $C_L = 50\text{pF}$, $\overline{RE} = 0\text{V}$, LTC2856-2, LTC2858-2 (Figure 5)	●		70	ns
t_{ZHSDS} , t_{ZLSDS}	Driver Enable from Shutdown	$R_L = 500\Omega$, $C_L = 50\text{pF}$, $\overline{RE} = V_{CC}$, LTC2856-2, LTC2858-2 (Figure 5)	●		8	μs
t_{SHDNS}	Time to Shutdown	($DE = 0\text{V}$, $\overline{RE} = \uparrow$) or ($DE = \downarrow$, $\overline{RE} = V_{CC}$), LTC2856-2, LTC2858-2 (Figure 5)	●		500	ns

レシーバ

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 6)	●	50	70	ns
t_{SKEWR}	Differential Receiver Skew, $ t_{PLHR} - t_{PHLR} $	$C_L = 15\text{pF}$ (Figure 6)	●	1	6	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 Enable/Disable	$R_L = 1\text{k}$, $C_L = 15\text{pF}$, $DE = V_{CC}$, LTC2856-1, LTC2856-2, LTC2858-1, LTC2858-2 (Figure 7)	●		50	ns
t_{ZHSR} , t_{ZLSR}	Receiver Enable from Shutdown	$R_L = 1\text{k}$, $C_L = 15\text{pF}$, $DE = 0\text{V}$, LTC2856-1, LTC2856-2, LTC2858-1, LTC2858-2 (Figure 7)	●		8	μs

285678ff

LTC2856-1/LTC2856-2 LTC2857-1/LTC2857-2 LTC2858-1/LTC2858-2

電気的特性

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。高温により、デバイスの動作寿命が劣化する。温度が105°Cを超えるとデバイスの動作寿命の定格が低下する。

Note2: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。

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:このデバイスには一時的な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150°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

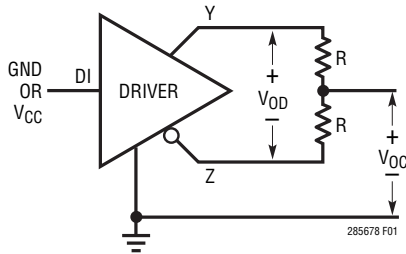


図1. ドライバのDC特性

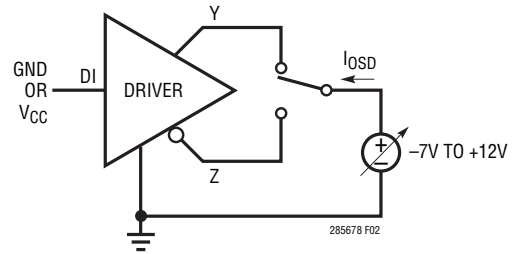


図2. ドライバの出力短絡電流

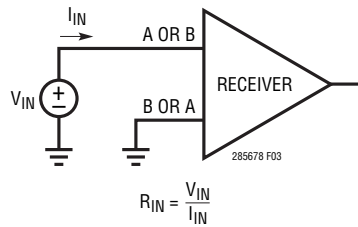


図3. レシーバの入力電流と入力抵抗

テスト回路

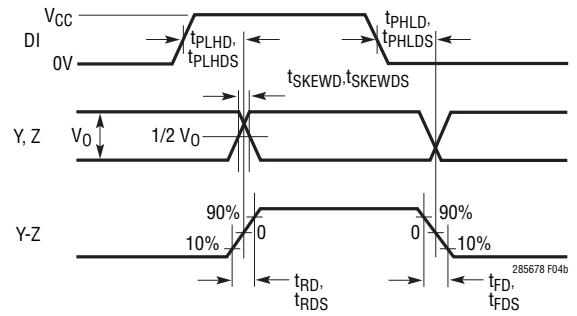
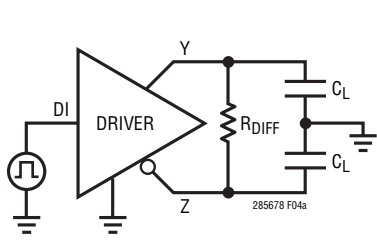


図4. ドライバのタイミング測定

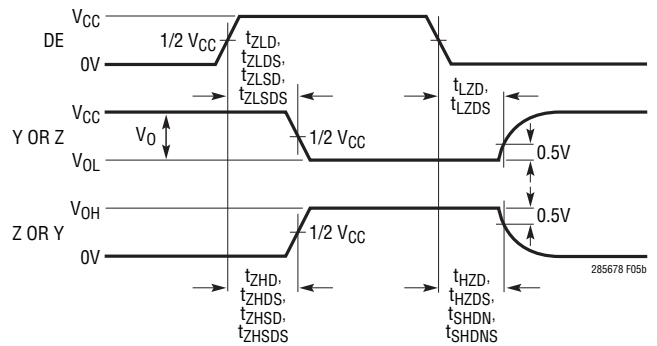
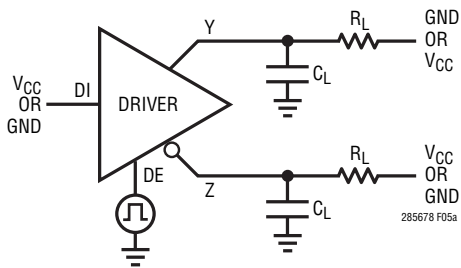


図5. ドライバのイネーブルとディスエーブルのタイミング測定

LTC2856-1/LTC2856-2 LTC2857-1/LTC2857-2 LTC2858-1/LTC2858-2

テスト回路

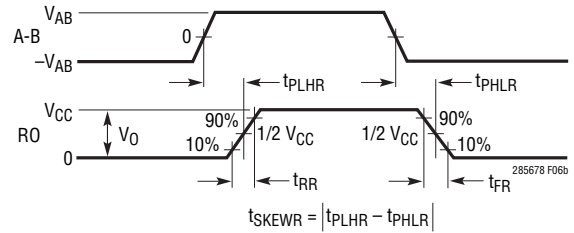
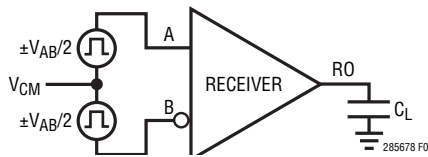


図6. レシーバの伝播遅延測定

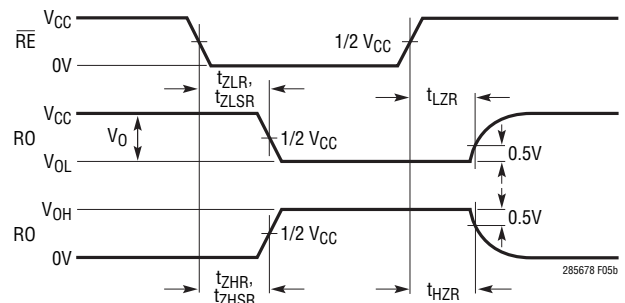
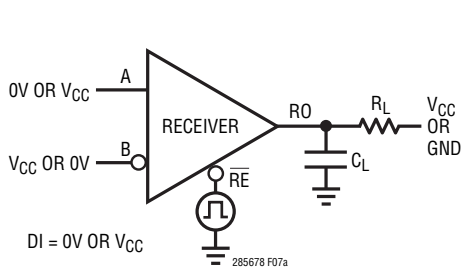


図7. レシーバのイネーブルとディスエーブルのタイミング測定

機能表

LTC2856-1、LTC2856-2

ロジック入力		モード	A、B	RO
DE	\overline{RE}			
0	0	受信	R_{IN}	ドライブされる
0	1	シャットダウン	R_{IN}	High-Z
1	0	送受信	ドライブされる	ドライブされる
1	1	送信	ドライブされる	High-Z

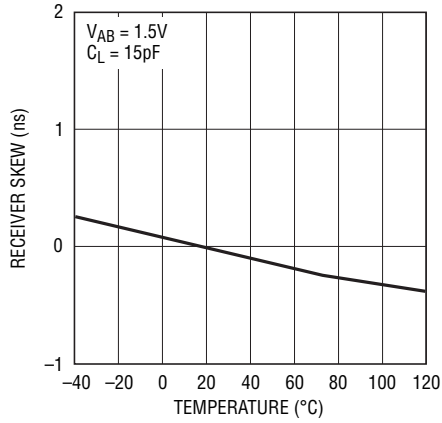
LTC2858-1、LTC2858-2

ロジック入力		モード	A、B	Y、Z	RO
DE	\overline{RE}				
0	0	受信	R_{IN}	High-Z	ドライブされる
0	1	シャットダウン	R_{IN}	High-Z	High-Z
1	0	送受信	R_{IN}	ドライブされる	ドライブされる
1	1	送信	R_{IN}	ドライブされる	High-Z

標準的性能特性

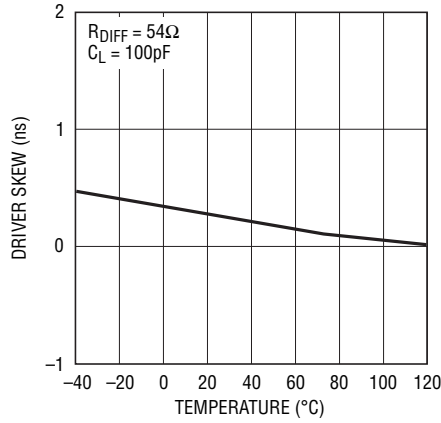
$T_A = 25^\circ\text{C}$ 。注記がない限り、 $V_{CC} = 5\text{V}$ 。

レシーバのスキューと温度



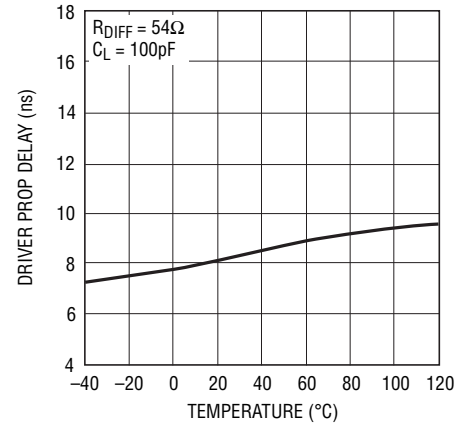
385678 G01

ドライバのスキューと温度



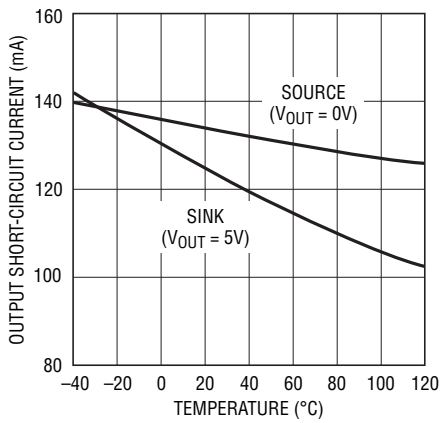
385678 G02

ドライバの伝播遅延と温度



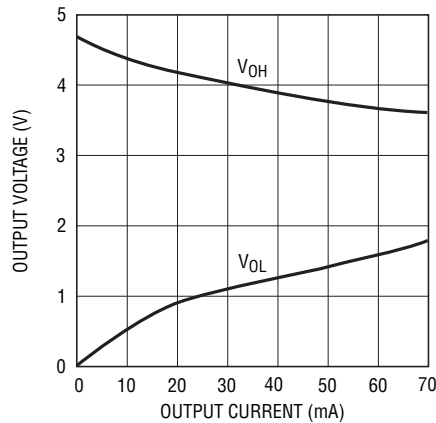
285678 G03

ドライバの出力短絡電流と温度



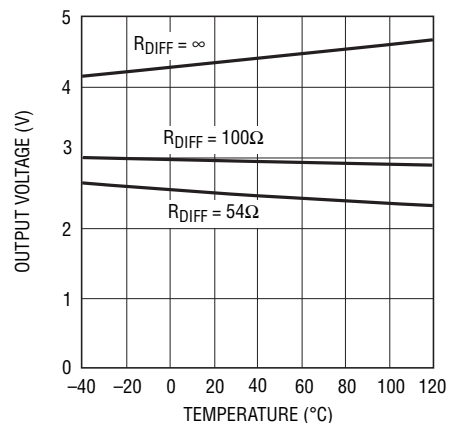
285678 G04

ドライバの出力の"L"と"H"の電圧と出力電流



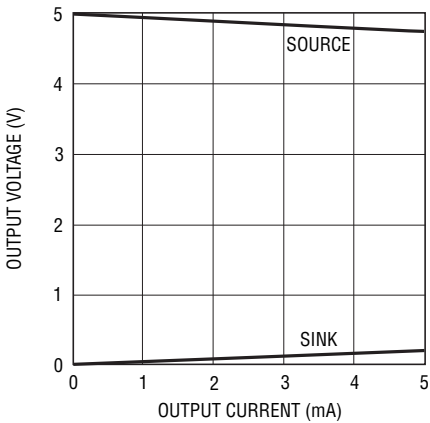
285678 G05

ドライバの差動出力電圧と温度



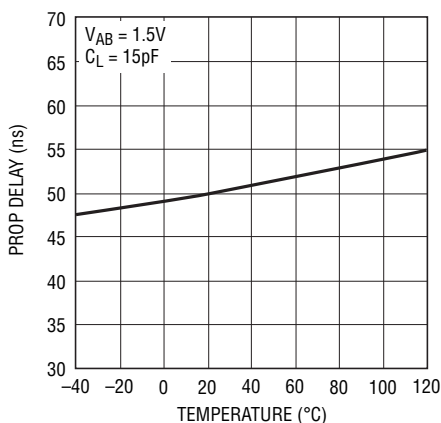
285678 G06

レシーバの出力電圧と出力電流 (ソースおよびシンク)



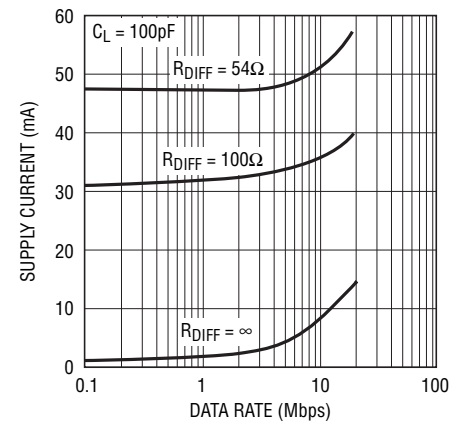
285678 G07

レシーバの伝播遅延と温度



285678 G08

電源電流とデータレート



285678 G09

285678ff

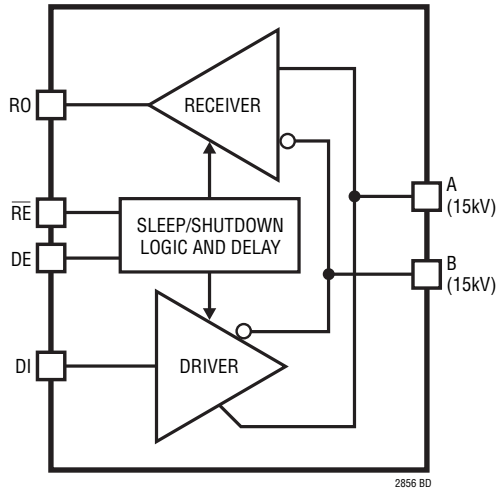
LTC2856-1/LTC2856-2
 LTC2857-1/LTC2857-2
 LTC2858-1/LTC2858-2

ピン機能

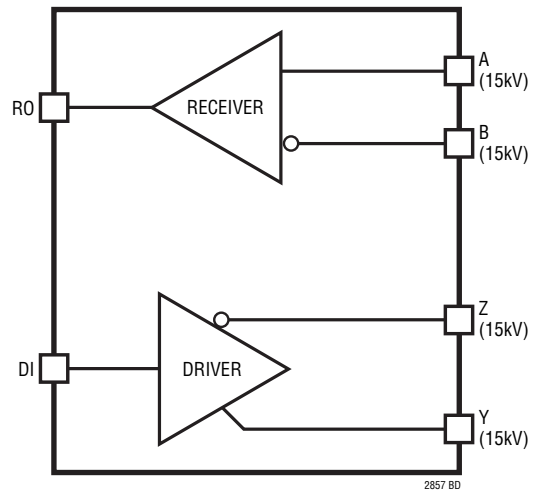
ピン名	ピン番号			説明
	LTC2856-1 LTC2856-2	LTC2857-1 LTC2857-2	LTC2858-1 LTC2858-2	
RO	1	2	1	レシーバ出力。レシーバの出力がイネーブルにされ (REが"L")、AがBより200mV大きいとROは"H"になります。BがAより200mV大きいと、ROは"L"になります。レシーバの入力が開放、短絡、または有効な信号なしで終端された状態だと、ROは"H"になります。
RE	2		2	レシーバのイネーブル。"L"にすると、レシーバをイネーブルします。"H"にすると、レシーバの出力を強制的に高インピーダンス状態にします。
DE	3		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、ドライバの出力を強制的に高インピーダンス状態にします。REが"H"、DE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	4	3	4	ドライバ入力。ドライバの出力がイネーブルにされている状態で (DEが"H")、DIを"L"にすると、強制的にドライバの正出力が"L"に、負出力が"H"になります。ドライバの出力がイネーブルにされている状態でDIを"H"にすると、強制的にドライバの正出力が"H"に、負出力が"L"になります。
GND	5/9*	4/9*	5/11*	グランド。*DFNパッケージの露出パッドは、グランドに接続してください。
Y		5	6	LTC2857-1、LTC2857-2、LTC2858-1、LTC2858-2の非反転ドライバ出力。ドライバがディスエーブルにされているか (LTC2858-1の場合)、または給電されていないと高インピーダンス。
Z		6	7	LTC2857-1、LTC2857-2、LTC2858-1、LTC2858-2の反転ドライバ出力。ドライバがディスエーブルにされているか (LTC2858-1の場合)、または給電されていないと高インピーダンス。
B	7	7	8	反転レシーバ入力 (およびLTC2856-1とLTC2856-2の反転ドライバ出力)。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	6	8	9	非反転レシーバ入力 (およびLTC2856-1とLTC2856-2の非反転ドライバ出力)。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。
VCC	8	1	10	正電源。4.5V < VCC < 5.5V。0.1μFセラミック・コンデンサでバイパスします。

ブロック図

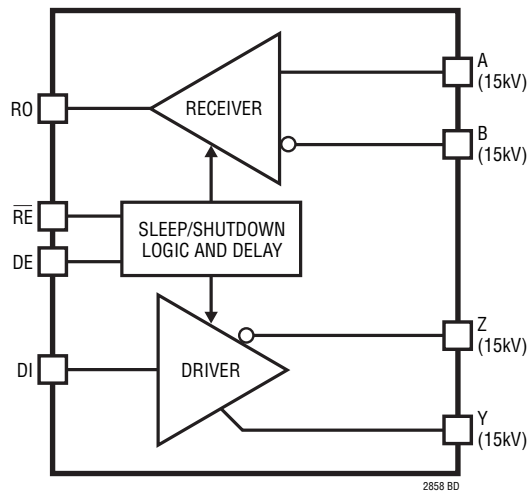
LTC2856-1, LTC2856-2



LTC2857-1, LTC2857-2



LTC2858-1, LTC2858-2



アプリケーション情報

ドライバ

ドライバは RS485 と RS422 に完全に適合しています。イネーブルにされた状態で、DI が "H" だと、全二重デバイスでは Y-Z が正、半二重デバイスでは A-B が正になります。

ドライバがディスエーブルにされていると、両方の出力とも高インピーダンスになります。全二重デバイスの場合、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 $10\mu A$ 未満であることが保証されています。半二重のデバイスでは、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、電流制限がピーク値の約半分に折り返され、全体の電力消費を減らし、デバイスの損傷を防ぎます。

すべて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、過度の電力消費が生じると、ドライバとレシーバ出力をディスエーブルにします (Note 4 を参照)。

EMI 放射を制御するスルー制限

LTC2856-2、LTC2857-2、LTC2858-2 の特長は、低減スルーレートドライバ出力で、装置やデータケーブルからの高周波 EMI を制御します。これらのデバイスのデータレートは $250kbaud$ 以下に制限されます。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終端の悪影響も緩和されます。

$250Kbps$ で動作している LTC2858-1 のドライバ出力波形と LTC2858-2 のスルーレートが制限されたドライバ出力波形をそれぞれ図 10 と図 11 に示します。スルーレートが制限されたデバイスの周波数スペクトラムを見ると、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にされた状態で、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。

これらのデバイスはフェイルセーフ機能を備えており、入力が短絡、開放、終端されているが $3\mu s$ 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。このフェイルセーフ機能は、 $-7V \sim 12V$ の全同相範囲にわたる入力で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" (グラウンド) 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にされると、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 $\pm 1\mu A$ 未満です。

レシーバの入力抵抗

レシーバの A または B からグラウンドへの入力抵抗は、 $96k$ (C、I グレード) より大きいことが保証されています。これは RS485 の標準規格の要求より 8 倍大きいので、このレシーバはユニット負荷の $1/8$ に相当します。逆に言うと、これは、RS485 標準規格で要求されている上限を超えた負荷を与えることなく、標準の 8 倍の個数 (合計 256 個) のレシーバをラインに接続できることを意味します。温度等級が H グレードのデバイスにおけるレシーバの A または B からグラウンドへの入力抵抗は、 $48k$ を超え、ユニット負荷の $1/4$ に相当します。レシーバの入力抵抗は、レシーバをイネーブル/ディスエーブルに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。

消費電流

負荷なしでこれらのデバイスに流れる静的な消費電流は非常に低く、すべての動作モードで標準で $700\mu A$ 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、 120Ω の終端器を 2 個使うと、DC 負荷電流は $33mA$ で、これは正電圧の電源によって供給されます。電源電流は容量性負荷によりデータをトグルするにつれて増加し、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 4 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 8 に示します。

アプリケーション情報

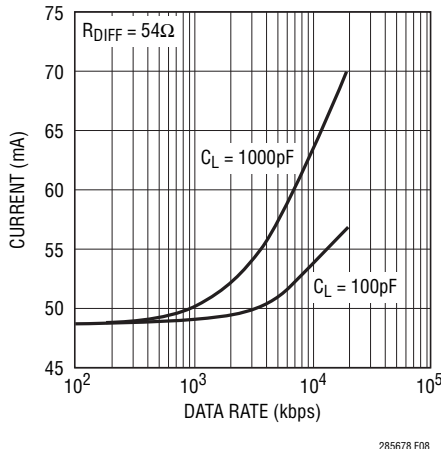


図8. 消費電流とデータレート

高速動作に関する検討事項

グランド・プレーンを使用したレイアウトを推奨します。VCC ピンから 1/4 インチ以内に 0.1 μ F バイパス・コンデンサを置くことも推奨します。信号 A/B および Z/Y 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。容量の影響を最小限に抑えるため、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。

出力は、他の信号からの影響を受けやすい入力から離して配線し、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 LTC2857-1 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。

ロジック入力には 100mV のヒステリシスがあり、ノイズ耐性が得られます。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。ロジック入力とそのスレッショルド（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、ピンを通常レベルに保ち、遷移するときは 1V/ μ s より速く入力をスルー（slew）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。

ケーブルの長さとデータレート

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9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 の破線は低 EMI モードの LTC2856-2、LTC2857-2、LTC2858-2 の最大データレートを示しています。20Mbps の破線は LTC2856-1、LTC2857-1、LTC2858-1 の最大データレートを示しています。

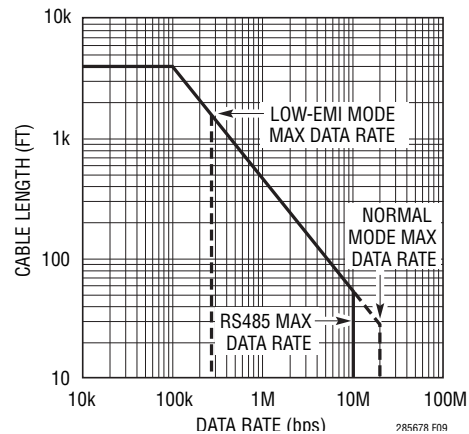


図9. ケーブルの長さやデータレート
(RS485標準規格は縦の実線で示されている)

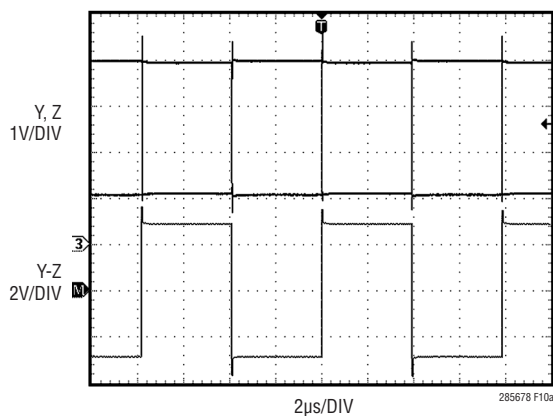
ケーブルの終端

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。

RS485 トランシーバは通常、100 Ω ~ 120 Ω の特性インピーダンスを持つツイスト・ペア・ケーブルで通信を行います。ネットワークの両端はそれぞれ特性インピーダンスとマッチングのとれた個別抵抗または終端機能を内蔵した LTC2859/LTC2861 トランシーバで終端します。

アプリケーション情報

タイムベース・トレース



周波数領域のスペクトラム

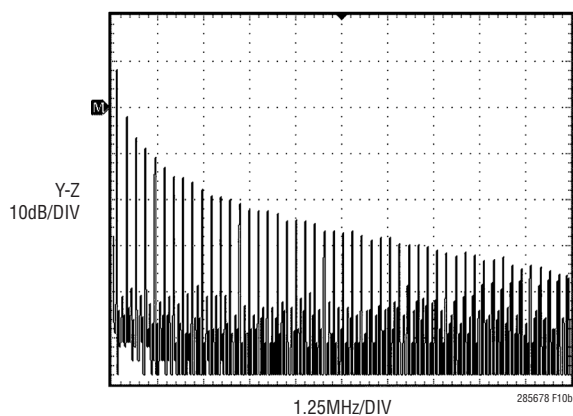


図10. LTC2858-1 ドライバの100kHzにおける100Ω抵抗への出力

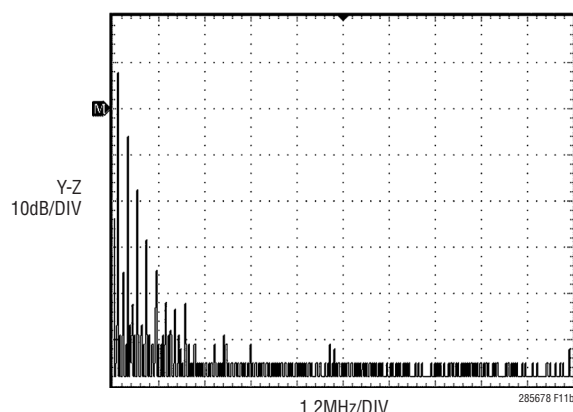
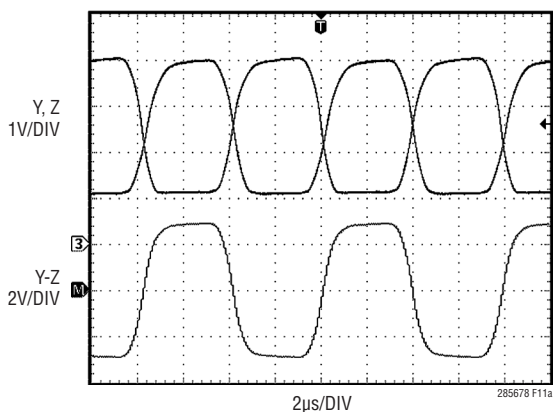
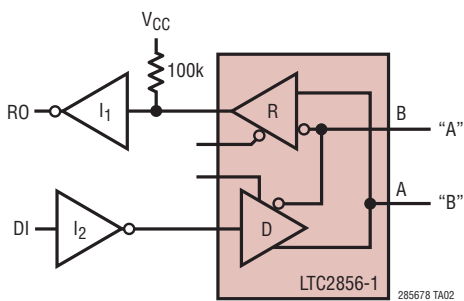


図11. LTC2858-2 ドライバの100kHzにおける100Ω抵抗への出力

標準的応用例

フェイルセーフ“0”アプリケーション (アイドル状態 = ロジック“0”)

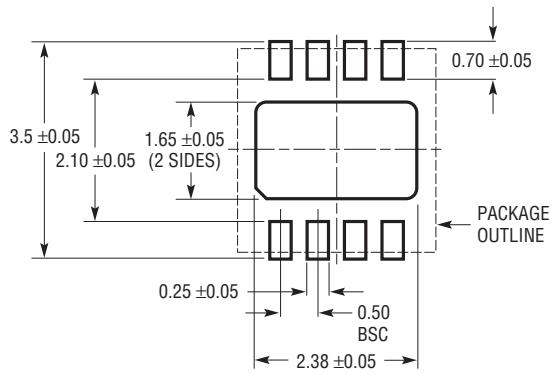


285678ff

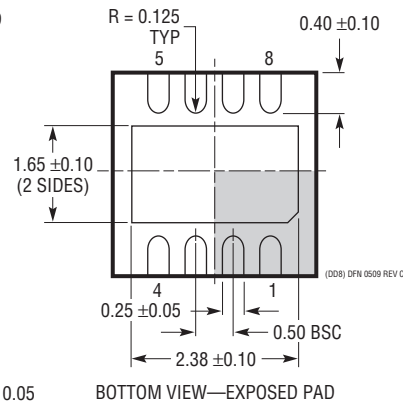
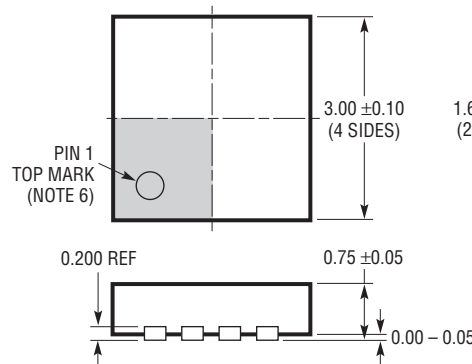
パッケージ

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 Package 8-Lead Plastic DFN (3mm × 3mm) (Reference LTC DWG # 05-08-1698 Rev C)



RECOMMENDED SOLDER PAD PITCH AND DIMENSIONS
 APPLY SOLDER MASK TO AREAS THAT ARE NOT SOLDERED



注記:

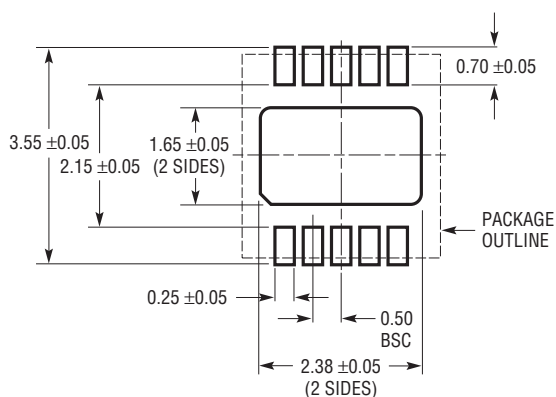
1. 図面はJEDECのパッケージ外形M0-229のバリエーション(WEED-1)に適合
2. 図は実寸とは異なる
3. すべての寸法はミリメートル
4. パッケージの底面の露出パッドの寸法にはモールドのバリを含まない
 モールドのバリは(もしあれば)各サイドで0.15mmを超えないこと
5. 露出パッドは半田メッキとする
6. 網掛けの部分はパッケージの上面と底面のピン1の位置の参考に過ぎない

LTC2856-1/LTC2856-2 LTC2857-1/LTC2857-2 LTC2858-1/LTC2858-2

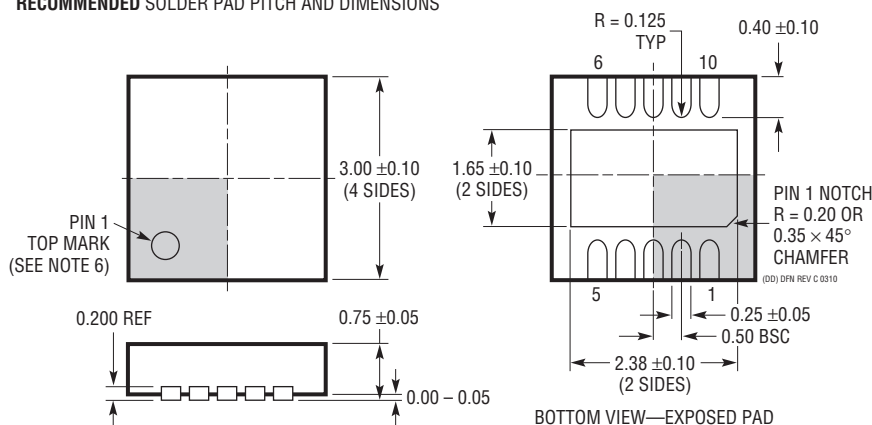
パッケージ

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 Package 10-Lead Plastic DFN (3mm × 3mm) (Reference LTC DWG # 05-08-1699 Rev C)



RECOMMENDED SOLDER PAD PITCH AND DIMENSIONS



注記:

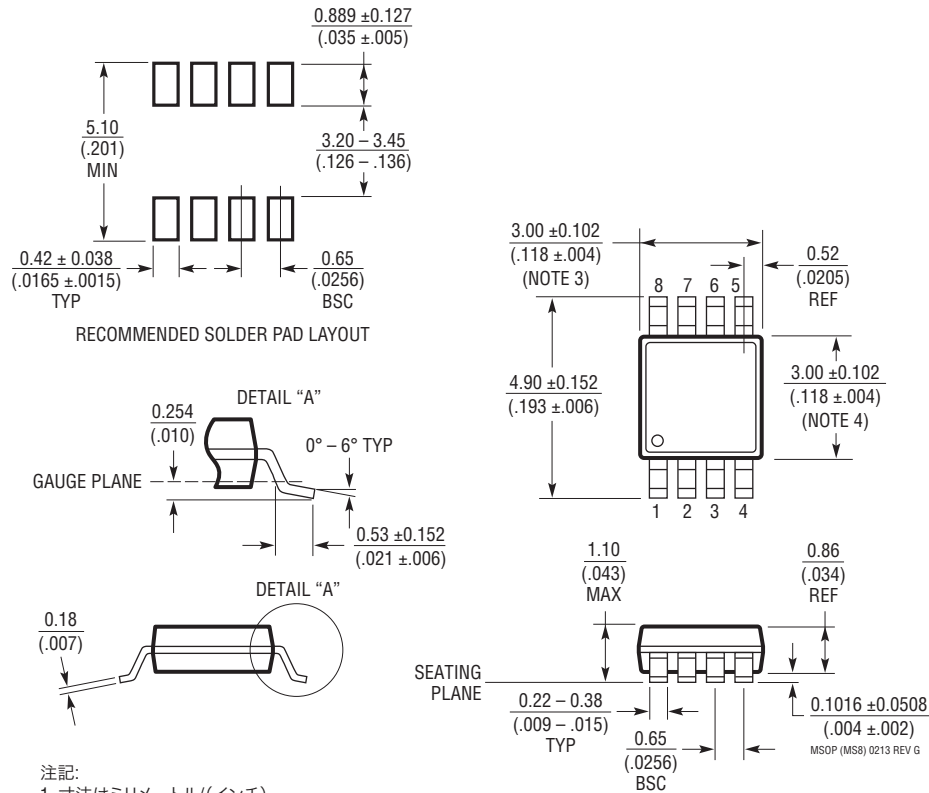
1. 図面はJEDECのパッケージ外形M0-229のバリエーション(WEED-2)に適合
バリエーションの割り当ての現状に関しては、弊社のウェブ・サイトのデータ・シートを参照
2. 図は実寸とは異なる
3. すべての寸法はミリメートル
4. パッケージの底面の露出パッドの寸法にはモールドのバリを含まない
モールドのバリは(もしあれば)各サイドで0.15mmを超えないこと
5. 露出パッドは半田メッキとする
6. 網掛けの部分はパッケージの上面と底面のピン1の位置の参考に過ぎない

285678ff

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。

MS8 Package 8-Lead Plastic MSOP (Reference LTC DWG # 05-08-1660 Rev G)



注記:

1. 寸法はミリメートル/(インチ)
2. 図は実寸とは異なる
3. 寸法にはモールドのバリ、突出部、またはゲートのバリを含まない
モールドのバリ、突出部、またはゲートのバリは、各サイドで0.152mm (0.006") を超えないこと
4. 寸法には、リード間のバリまたは突出部を含まない
リード間のバリまたは突出部は、各サイドで0.152mm (0.006") を超えないこと
5. リードの平坦度 (成形後のリードの底面) は最大0.102mm (0.004") であること

LTC2856-1/LTC2856-2

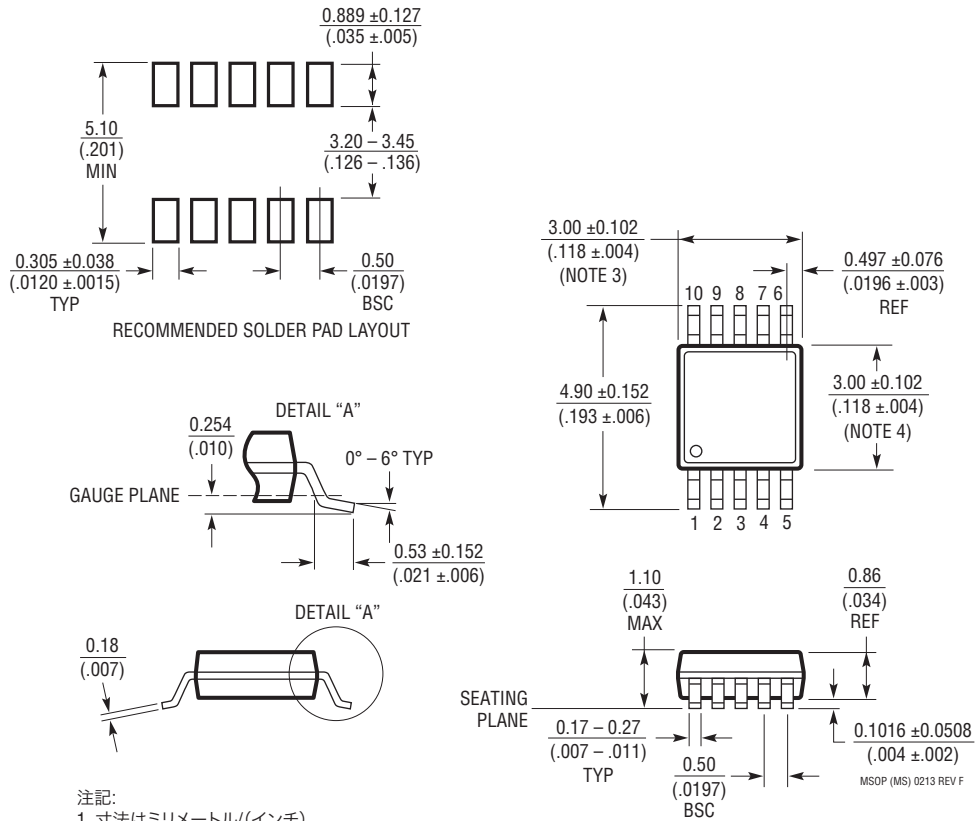
LTC2857-1/LTC2857-2

LTC2858-1/LTC2858-2

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。

MS Package 10-Lead Plastic MSOP (Reference LTC DWG # 05-08-1661 Rev F)



注記:

1. 寸法はミリメートル/(インチ)
2. 図は実寸とは異なる
3. 寸法にはモールドのバリ、突出部、またはゲートのバリを含まない
モールドのバリ、突出部、またはゲートのバリは、各サイドで 0.152mm (0.006°)を超えないこと
4. 寸法には、リード間のバリまたは突出部を含まない
リード間のバリまたは突出部は、各サイドで 0.152mm (0.006°)を超えないこと
5. リードの平坦度(成形後のリードの底面)は最大 0.102mm (0.004°)であること

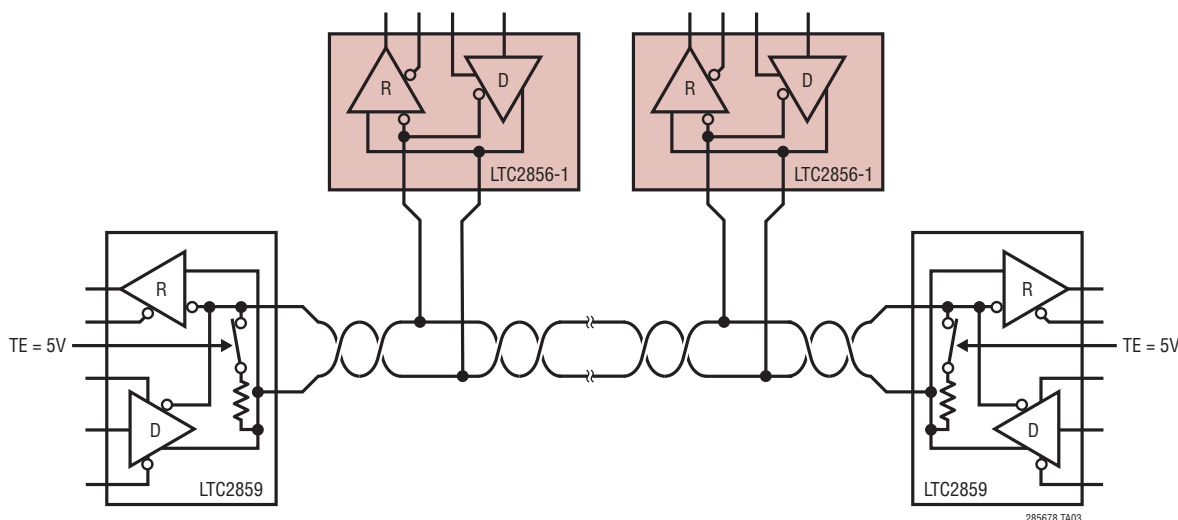
285678ff

改訂履歴 (改訂履歴は Rev F から開始)

REV	日付	概要	ページ番号
F	11/13	θ_{JA} と θ_{JC} の値を修正。	2

標準的応用例

LTC2856-1を使用したマルチノード・ネットワークと終端



関連製品

製品番号	説明	注釈
LTC485	低消費電力 RS485 インタフェース・トランシーバ	$I_{CC} = 300\mu A$ (標準)
LTC491	差動の RS485 ドライバとレシーバのペア	$I_{CC} = 300\mu A$
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 個のトランシーバ搭載が可能
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	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 フォルト保護付き RS485 トランシーバ	60V 耐性、ESD $\pm 15kV$
LTC2859/ LTC2861	切り替え可能な終端を内蔵した 20Mbps RS485 トランシーバ	内蔵、切り替え可能、終端抵抗 120 Ω 、ESD $\pm 15kV$