

3V～5.5Vの±60V フォルト
保護付き RS485/RS422
トランシーバ

特長

- ±60Vまでの過電圧ライン・フォルトに対する保護
- 電源電圧:3V～5.5V
- データレート:20Mbps または低EMIの250kbps
- ESD:インタフェース・ピンで±15kV、
他のすべてのピンで±8kV
- 拡張された同相範囲:±25V
- フェイルセーフ・レシーバ動作を保証
- 高入力インピーダンスにより、256ノードをサポート
- 1.65V～5.5Vのロジック電源ピン(V_L)により、
柔軟なデジタル・インターフェースを実現(LTC2865)
- MPグレード・オプション(-55°C～125°C)
- 差動レシーバのしきい値が完全に平衡しているため、
デューティサイクルの歪みを低減
- 電流制限付きドライバおよびサーマル・シャットダウン
- LT1785およびLT1791とピン互換
- DFNパッケージとリード付きパッケージで供給

アプリケーション

- 監視制御およびデータ収集(SCADA)
- 産業用制御および計測ネットワーク
- 自動車および輸送機器
- ビルオートメーション、セキュリティ・システム、HVAC
- 医療機器
- 照明および音響システムの制御

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。その他全ての商標の所有権は、それぞれの所有者に帰属します。

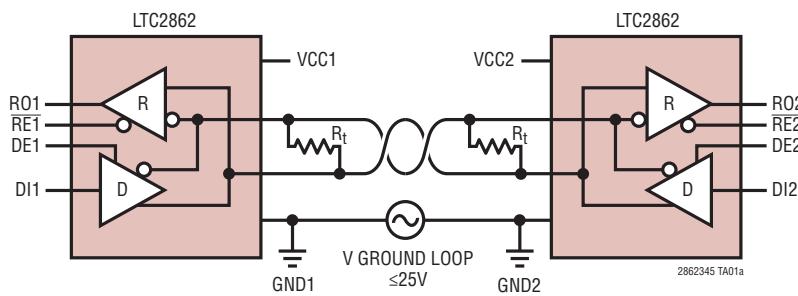
概要

LTC®2862/LTC2863/LTC2864/LTC2865は3V～5.5V電源で動作する20Mbpsまたは250kbpsの低消費電力RS485/RS422トランシーバです。パワーダウン・モードを含む全動作モードにおいて、データ伝送ラインでの±60Vの過電圧フォルトに対する保護機能を備えています。LTC2865のロジックで選択可能な250kbpsモードとLTC2862～LTC2864の250kbpsバージョンでは、低EMIでスルーレートが制限されたデータ伝送が可能です。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・インターフェース・ピンで±15kV(人体モデル)のESDに耐えることができます。

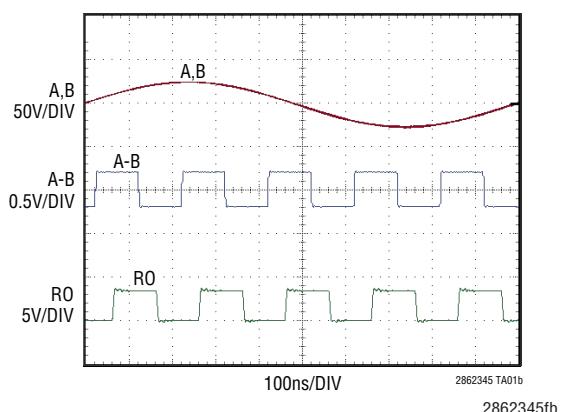
±25Vの拡張された入力同相範囲と完全なフェイルセーフ動作により、電気的ノイズの多い環境や大きなグランド・ループ電圧が存在する状況でデータ通信の信頼性を高めます。

製品選択ガイド

製品番号	通信方式	イネーブル	最大データ・レート(bps)	V _L ピン
LTC2862-1	半二重	あり	20M	なし
LTC2862-2	半二重	あり	250k	なし
LTC2863-1	全二重	なし	20M	なし
LTC2863-2	全二重	なし	250k	なし
LTC2864-1	全二重	あり	20M	なし
LTC2864-2	全二重	あり	250k	なし
LTC2865	全二重	あり	20M/250k	あり

標準的応用例
グランド・ループ電圧が大きいRS485リンク


1MHz、±25Vの同相掃引時に10Mbps、
±200mVの差動信号を受信するLTC2865



LTC2862/LTC2863/ LTC2864/LTC2865

絶対最大定格

(Note 1)

電源電圧

V_{CC} -0.3 ~ 6V

V_L -0.3 ~ 6V

ロジック入力電圧 (\overline{RE} , DE, DI, \overline{SLO}) -0.3 ~ 6V

インターフェース I/O: A, B, Y, Z -60V ~ +60V

レシーバ出力 (RO)

(LTC2862 ~ LTC2864) -0.3V ~ (V_{CC} + 0.3V)

レシーバ出力 (RO)

(LTC2865) -0.3V ~ (V_L + 0.3V)

動作周囲温度範囲 (Note 4)

LTC286xC 0°C ~ 70°C

LTC286xI -40°C ~ 85°C

LTC286xH -40°C ~ 125°C

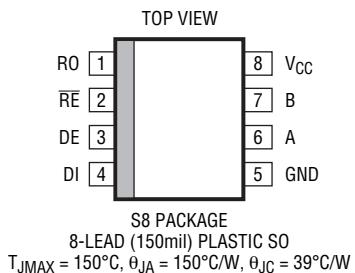
LTC286xMP -55°C ~ 125°C

保存温度範囲 -65°C ~ 150°C

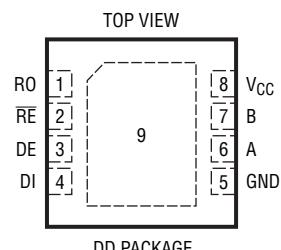
リード温度(半田付け、10秒) 300°C

ピン配置

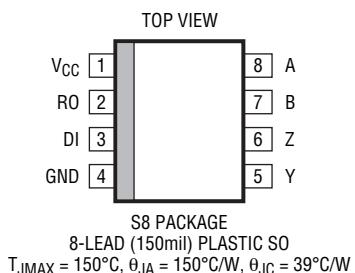
LTC2862-1, LTC2862-2



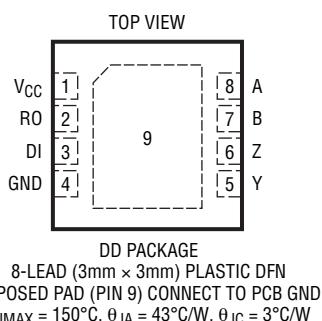
LTC2862-1, LTC2862-2



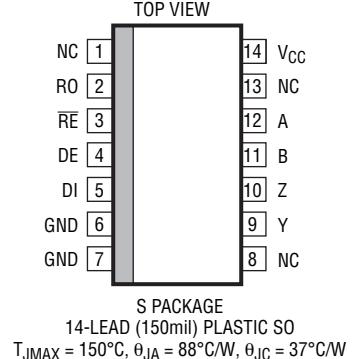
LTC2863-1, LTC2863-2



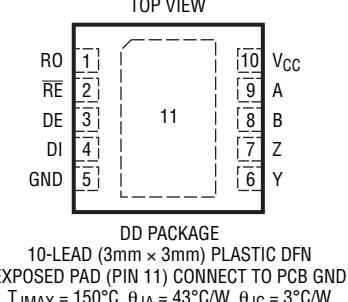
LTC2863-1, LTC2863-2



LTC2864-1, LTC2864-2

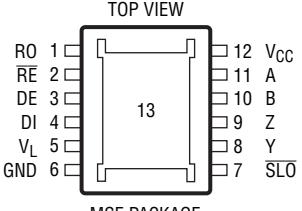
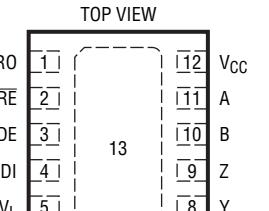


LTC2864-1, LTC2864-2



2862345fb

ピン配置

LTC2865	LTC2865
 <p>MSE PACKAGE 12-LEAD PLASTIC MSOP EXPOSED PAD (PIN 13) CONNECT TO PCB GND $T_{JMAX} = 150^\circ\text{C}$, $\theta_{JA} = 40^\circ\text{C/W}$, $\theta_{JC} = 10^\circ\text{C/W}$</p>	 <p>DE PACKAGE 12-LEAD (4mm x 3mm) PLASTIC DFN EXPOSED PAD (PIN 13) CONNECT TO PCB GND $T_{JMAX} = 150^\circ\text{C}$, $\theta_{JA} = 43^\circ\text{C/W}$, $\theta_{JC} = 4.3^\circ\text{C/W}$</p>

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
LTC2862CS8-1#PBF	LTC2862CS8-1#TRPBF	28621	8-Lead (150mil) Plastic SO	0°C to 70°C
LTC2862IS8-1#PBF	LTC2862IS8-1#TRPBF	28621	8-Lead (150mil) Plastic SO	-40°C to 85°C
LTC2862HS8-1#PBF	LTC2862HS8-1#TRPBF	28621	8-Lead (150mil) Plastic SO	-40°C to 125°C
LTC2862CS8-2#PBF	LTC2862CS8-2#TRPBF	28622	8-Lead (150mil) Plastic SO	0°C to 70°C
LTC2862IS8-2#PBF	LTC2862IS8-2#TRPBF	28622	8-Lead (150mil) Plastic SO	-40°C to 85°C
LTC2862HS8-2#PBF	LTC2862HS8-2#TRPBF	28622	8-Lead (150mil) Plastic SO	-40°C to 125°C
LTC2862CDD-1#PBF	LTC2862CDD-1#TRPBF	LFXK	8-Lead (3mm x 3mm) Plastic DFN	0°C to 70°C
LTC2862IDD-1#PBF	LTC2862IDD-1#TRPBF	LFXK	8-Lead (3mm x 3mm) Plastic DFN	-40°C to 85°C
LTC2862HDD-1#PBF	LTC2862HDD-1#TRPBF	LFXK	8-Lead (3mm x 3mm) Plastic DFN	-40°C to 125°C
LTC2862CDD-2#PBF	LTC2862CDD-2#TRPBF	LFXM	8-Lead (3mm x 3mm) Plastic DFN	0°C to 70°C
LTC2862IDD-2#PBF	LTC2862IDD-2#TRPBF	LFXM	8-Lead (3mm x 3mm) Plastic DFN	-40°C to 85°C
LTC2862HDD-2#PBF	LTC2862HDD-2#TRPBF	LFXM	8-Lead (3mm x 3mm) Plastic DFN	-40°C to 125°C
LTC2863CS8-1#PBF	LTC2863CS8-1#TRPBF	28631	8-Lead (150mil) Plastic SO	0°C to 70°C
LTC2863IS8-1#PBF	LTC2863IS8-1#TRPBF	28631	8-Lead (150mil) Plastic SO	-40°C to 85°C
LTC2863HS8-1#PBF	LTC2863HS8-1#TRPBF	28631	8-Lead (150mil) Plastic SO	-40°C to 125°C
LTC2863CS8-2#PBF	LTC2863CS8-2#TRPBF	28632	8-Lead (150mil) Plastic SO	0°C to 70°C
LTC2863IS8-2#PBF	LTC2863IS8-2#TRPBF	28632	8-Lead (150mil) Plastic SO	-40°C to 85°C
LTC2863HS8-2#PBF	LTC2863HS8-2#TRPBF	28632	8-Lead (150mil) Plastic SO	-40°C to 125°C
LTC2863CDD-1#PBF	LTC2863CDD-1#TRPBF	LFXN	8-Lead (3mm x 3mm) Plastic DFN	0°C to 70°C
LTC2863IDD-1#PBF	LTC2863IDD-1#TRPBF	LFXN	8-Lead (3mm x 3mm) Plastic DFN	-40°C to 85°C
LTC2863HDD-1#PBF	LTC2863HDD-1#TRPBF	LFXN	8-Lead (3mm x 3mm) Plastic DFN	-40°C to 125°C
LTC2863CDD-2#PBF	LTC2863CDD-2#TRPBF	LFXP	8-Lead (3mm x 3mm) Plastic DFN	0°C to 70°C
LTC2863IDD-2#PBF	LTC2863IDD-2#TRPBF	LFXP	8-Lead (3mm x 3mm) Plastic DFN	-40°C to 85°C
LTC2863HDD-2#PBF	LTC2863HDD-2#TRPBF	LFXP	8-Lead (3mm x 3mm) Plastic DFN	-40°C to 125°C

LTC2862/LTC2863/ LTC2864/LTC2865

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
LTC2864CS-1#PBF	LTC2864CS-1#TRPBF	LTC2864S-1	14-Lead (150mil) Plastic SO	0°C to 70°C
LTC2864IS-1#PBF	LTC2864IS-1#TRPBF	LTC2864S-1	14-Lead (150mil) Plastic SO	-40°C to 85°C
LTC2864HS-1#PBF	LTC2864HS-1#TRPBF	LTC2864S-1	14-Lead (150mil) Plastic SO	-40°C to 125°C
LTC2864CS-2#PBF	LTC2864CS-2#TRPBF	LTC2864S-2	14-Lead (150mil) Plastic SO	0°C to 70°C
LTC2864IS-2#PBF	LTC2864IS-2#TRPBF	LTC2864S-2	14-Lead (150mil) Plastic SO	-40°C to 85°C
LTC2864HS-2#PBF	LTC2864HS-2#TRPBF	LTC2864S-2	14-Lead (150mil) Plastic SO	-40°C to 125°C
LTC2864CDD-1#PBF	LTC2864CDD-1#TRPBF	LFXQ	10-Lead (3mm × 3mm) Plastic DFN	0°C to 70°C
LTC2864IDD-1#PBF	LTC2864IDD-1#TRPBF	LFXQ	10-Lead (3mm × 3mm) Plastic DFN	-40°C to 85°C
LTC2864HDD-1#PBF	LTC2864HDD-1#TRPBF	LFXQ	10-Lead (3mm × 3mm) Plastic DFN	-40°C to 125°C
LTC2864CDD-2#PBF	LTC2864CDD-2#TRPBF	LFXR	10-Lead (3mm × 3mm) Plastic DFN	0°C to 70°C
LTC2864IDD-2#PBF	LTC2864IDD-2#TRPBF	LFXR	10-Lead (3mm × 3mm) Plastic DFN	-40°C to 85°C
LTC2864HDD-2#PBF	LTC2864HDD-2#TRPBF	LFXR	10-Lead (3mm × 3mm) Plastic DFN	-40°C to 125°C
LTC2865CMSE#PBF	LTC2865CMSE#TRPBF	2865	12-Lead Plastic MSOP	0°C to 70°C
LTC2865IMSE#PBF	LTC2865IMSE#TRPBF	2865	12-Lead Plastic MSOP	-40°C to 85°C
LTC2865HMSE#PBF	LTC2865HMSE#TRPBF	2865	12-Lead Plastic MSOP	-40°C to 125°C
LTC2865CDE#PBF	LTC2865CDE#TRPBF	LTXM	12-Lead (4mm × 3mm) Plastic DFN	0°C to 70°C
LTC2865IDE#PBF	LTC2865IDE#TRPBF	LTXM	12-Lead (4mm × 3mm) Plastic DFN	-40°C to 85°C
LTC2865HDE#PBF	LTC2865HDE#TRPBF	LTXM	12-Lead (4mm × 3mm) Plastic DFN	-40°C to 125°C
LTC2862MPS8-1#PBF	LTC2862MPS8-1#TRPBF	28621	8-Lead (150mm) Plastic SO	-55°C to 125°C
LTC2862MPS8-2#PBF	LTC2862MPS8-2#TRPBF	28622	8-Lead (150mm) Plastic SO	-55°C to 125°C
LTC2863MPS8-1#PBF	LTC2863MPS8-1#TRPBF	28631	8-Lead (150mm) Plastic SO	-55°C to 125°C
LTC2863MPS8-2#PBF	LTC2863MPS8-2#TRPBF	28632	8-Lead (150mm) Plastic SO	-55°C to 125°C
LTC2864MPS-1#PBF	LTC2864MPS-1#TRPBF	LTC2864S-1	14-Lead (150mm) Plastic SO	-55°C to 125°C
LTC2864MPS-2#PBF	LTC2864MPS-2#TRPBF	LTC2864S-2	14-Lead (150mm) Plastic SO	-55°C to 125°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/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/tapeandreel/> をご覧ください。

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、 $V_{CC} = V_L = 3.3\text{V}$ 。(Note 2)

SYMBOL	PARAMETER	CONDITIONS	MIN	TYP	MAX	UNITS
電源						
V_{CC}	Primary Power Supply		●	3	5.5	V
V_L	Logic Interface Power Supply	LTC2865 Only	●	1.65	V_{CC}	V
I_{CCS}	Supply Current in Shutdown Mode (C-, I-Grade) (N/A LTC2863)	$DE = 0V, \bar{RE} = V_{CC} = V_L$	●	0	5	μA
	Supply Current in Shutdown Mode (H-, MP-Grade) (N/A LTC2863)	$DE = 0V, \bar{RE} = V_{CC} = V_L$	●	0	40	μA
I_{CTR}	Supply Current with Both Driver and Receiver Enabled (LTC2862-1, LTC2863-1, LTC2864-1, LTC2865 with SLO High)	No Load, $DE = V_{CC} = V_L, \bar{RE} = 0V$	●	900	1300	μA

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、 $V_{CC} = V_L = 3.3\text{V}$ 。(Note 2)

SYMBOL	PARAMETER	CONDITIONS		MIN	TYP	MAX	UNITS
I_{CCTRS}	Supply Current with Both Driver and Receiver Enabled (LTC2862-2, LTC2863-2, LTC2864-2, LTC2865 with SLO Low)	No Load, DE = $V_{CC} = V_L$, $\bar{RE} = 0\text{V}$	●		3.3	8	mA
ドライバ							
V_{OD}	Differential Driver Output Voltage	$R = \infty$ (Figure 1)	●	1.5	V_{CC}		V
		$R = 27\Omega$ (Figure 1)	●	1.5	5		V
		$R = 50\Omega$ (Figure 1)	●	2	V_{CC}		V
$\Delta V_{OD} $	Change in Magnitude of Driver Differential Output Voltage	$R = 27\Omega$ or 50Ω (Figure 1)	●		0.2		V
V_{OC}	Driver Common-Mode Output Voltage	$R = 27\Omega$ or 50Ω (Figure 1)	●		3		V
$\Delta V_{OC} $	Change in Magnitude of Driver Common-Mode Output Voltage	$R = 27\Omega$ or 50Ω (Figure 1)	●		0.2		V
I_{OSD}	Maximum Driver Short-Circuit Current	$-60\text{V} \leq (Y \text{ or } Z) \leq 60\text{V}$ (Figure 2)	●		± 150	± 250	mA
I_{OZD}	Driver Three-State (High Impedance) Output Current on Y and Z	$DE = 0\text{V}$, $V_{CC} = 0\text{V}$ or 3.3V , $V_O = -25\text{V}$, 25V	●			± 30	μA
レシーバ							
I_{IN}	Receiver Input Current (A,B) (C-, I-Grade LTC2863, LTC2864, LTC2865)	$V_{CC} = 0\text{V}$ or 3.3V , $V_{IN} = 12\text{V}$ (Figure 3)	●		125		μA
		$V_{CC} = 0\text{V}$ or 3.3V , $V_{IN} = -7\text{V}$ (Figure 3)	●		-100		μA
	Receiver Input Current (A,B) (H-Grade LTC2863, LTC2864, LTC2865; C-, I-, H-Grade LTC2862)	$V_{CC} = 0\text{V}$ or 3.3V , $V_{IN} = 12\text{V}$ (Figure 3)	●		143		μA
		$V_{CC} = 0\text{V}$ or 3.3V , $V_{IN} = -7\text{V}$ (Figure 3)	●		-100		μA
R_{IN}	Receiver Input Resistance	$0 \leq V_{CC} \leq 5.5\text{V}$, $V_{IN} = -25\text{V}$ or 25V (Figure 3)			112		$\text{k}\Omega$
V_{CM}	Receiver Common Mode Input Voltage (A + B)/2		●	-25	25		V
V_{TH}	Differential Input Signal Threshold Voltage (A - B)	$-25\text{V} \leq V_{CM} \leq 25\text{V}$	●			± 200	mV
ΔV_{TH}	Differential Input Signal Hysteresis	$V_{CM} = 0\text{V}$			150		mV
	Differential Input Failsafe Threshold Voltage	$-25\text{V} \leq V_{CM} \leq 25\text{V}$	●	-200	-50	0	mV
	Differential Input Failsafe Hysteresis	$V_{CM} = 0\text{V}$			25		mV
V_{OH}	Receiver Output High Voltage	$I(RO) = -3\text{mA}$ (Sourcing) $V_L \geq 2.25\text{V}$, $I(RO) = -3\text{mA}$ (LTC2865) $V_L < 2.25\text{V}$, $I(RO) = -2\text{mA}$ (LTC2865)	● ● ●	$V_{CC} - 0.4\text{V}$ $V_L - 0.4\text{V}$ $V_L - 0.4\text{V}$			V
V_{OL}	Receiver Output Low Voltage	$I(RO) = 3\text{mA}$ (Sinking)	●		0.4		V
I_{OZR}	Receiver Three-State (High Impedance) Output Current on RO	$\bar{RE} = \text{High}$, $RO = 0\text{V}$ or V_{CC} $RO = 0\text{V}$ or V_L (LTC2865)	●			± 5	μA
I_{OSR}	Receiver Short-Circuit Current	$\bar{RE} = \text{Low}$, $RO = 0\text{V}$ or V_{CC} $RO = 0\text{V}$ or V_L (LTC2865)	●			± 20	mA
ロジック(LTC2862, LTC2863, LTC2864)							
V_{TH}	Input Threshold Voltage (DE, DI, \bar{RE})	$3.0 \leq V_{CC} \leq 5.5\text{V}$	●	$0.33 \cdot V_{CC}$	$0.67 \cdot V_{CC}$		V
I_{INL}	Logic Input Current (DE, DI, \bar{RE})	$0 \leq V_{IN} \leq V_{CC}$	●	0	± 5		μA
ロジック(LTC2865)							
V_{TH}	Input Threshold Voltage (DE, DI, \bar{RE} , \bar{SLO})	$1.65\text{V} \leq V_L \leq 5.5\text{V}$	●	$0.33 \cdot V_L$	$0.67 \cdot V_L$		V
I_{INL}	Logic Input Current (DE, DI, \bar{RE} , \bar{SLO})	$0 \leq V_{IN} \leq V_L$	●	0	± 5		μA

LTC2862/LTC2863/ LTC2864/LTC2865

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、 $V_{CC} = V_L = 3.3\text{V}$ 。(Note 2)

SYMBOL	PARAMETER	CONDITIONS	MIN	TYP	MAX	UNITS
ドライバ - 高速(LTC2862-1、LTC2863-1、LTC2864-1、 $\bar{SL_0}$ が“H”的 LTC2865)						
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)	●	25	50	ns
Δt_{PD}	Driver Input to Output Difference $ t_{PLHD} - t_{PHLD} $	$R_{DIFF} = 54\Omega, C_L = 100\text{pF}$ (Figure 4)	●	2	9	ns
t_{SKEW_D}	Driver Output Y to Output Z	$R_{DIFF} = 54\Omega, C_L = 100\text{pF}$ (Figure 4)	●		± 10	ns
t_{RD}, t_{FD}	Driver Rise or Fall Time	$R_{DIFF} = 54\Omega, C_L = 100\text{pF}$ (Figure 4)	●	4	15	ns
$t_{ZLD}, t_{ZHD},$ t_{LZD}, t_{HZD}	Driver Enable or Disable Time	$R_L = 500\Omega, C_L = 50\text{pF}, \bar{RE} = 0\text{V}$ (Figure 5)	●		180	ns
t_{ZHSD}, t_{ZLSD}	Driver Enable from Shutdown	$R_L = 500\Omega, C_L = 50\text{pF}, \bar{RE} = \text{High}$ (Figure 5)	●		9	μs
t_{SHDND}	Time to Shutdown	$R_L = 500\Omega, C_L = 50\text{pF}, \bar{RE} = \text{High}$ (Figure 5)	●		180	ns
ドライバ - スルーレート制限(LTC2862-2、LTC2863-2、LTC2864-2、 $\bar{SL_0}$ が“L”的 LTC2865)						
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)	●	850	1500	ns
Δt_{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_{SKEW_D}	Driver Output Y to Output Z	$R_{DIFF} = 54\Omega, C_L = 100\text{pF}$ (Figure 4)	●		± 500	ns
t_{RD}, t_{FD}	Driver Rise or Fall Time	$R_{DIFF} = 54\Omega, C_L = 100\text{pF}$ (Figure 4)	●	500	800	1200
t_{ZLD}, t_{ZHD}	Driver Enable Time	$R_L = 500\Omega, C_L = 50\text{pF}, \bar{RE} = 0\text{V}$ (Figure 5)	●		1200	ns
t_{LZD}, t_{HZD}	Driver Disable Time	$R_L = 500\Omega, C_L = 50\text{pF}, \bar{RE} = 0\text{V}$ (Figure 5)	●		180	ns
t_{ZHSD}, t_{ZLSD}	Driver Enable from Shutdown	$R_L = 500\Omega, C_L = 50\text{pF}, \bar{RE} = \text{High}$ (Figure 5)	●		10	μs
t_{SHDND}	Time to Shutdown	$R_L = 500\Omega, C_L = 50\text{pF}, \bar{RE} = \text{High}$ (Figure 5)	●		180	ns

レシーバ

t_{PLHR}, t_{PHLR}	Receiver Input to Output	$C_L = 15\text{pF}, V_{CM} = 1.5\text{V}, V_{AB} = 1.5\text{V}, t_F \text{ and } t_R < 4\text{ns}$ (Figure 6)	●	50	65	ns
t_{SKEW_R}	Differential Receiver Skew $ t_{PLHR} - t_{PHLR} $	$C_L = 15\text{pF}$ (Figure 6)		2	9	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_{HZR}	Receiver Enable/Disable Time	$R_L = 1\text{k}, C_L = 15\text{pF}, DE = \text{High}$ (Figure 7)	●		40	ns
t_{ZHSR}, t_{ZLSR}	Receiver Enable from Shutdown	$R_L = 1\text{k}, C_L = 15\text{pF}, DE = 0\text{V}$, (Figure 7)	●		9	μs
t_{SHDNR}	Time to Shutdown	$R_L = 1\text{k}, C_L = 15\text{pF}, DE = 0\text{V}$, (Figure 7)	●		100	ns

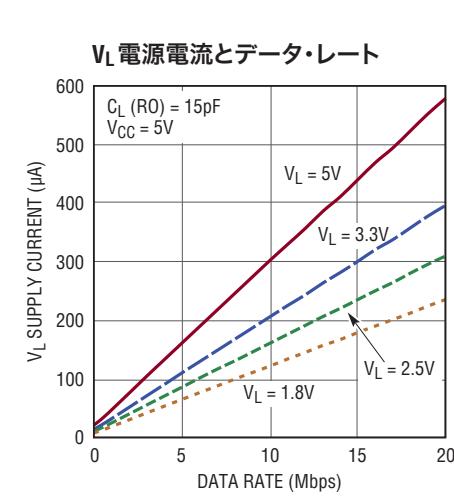
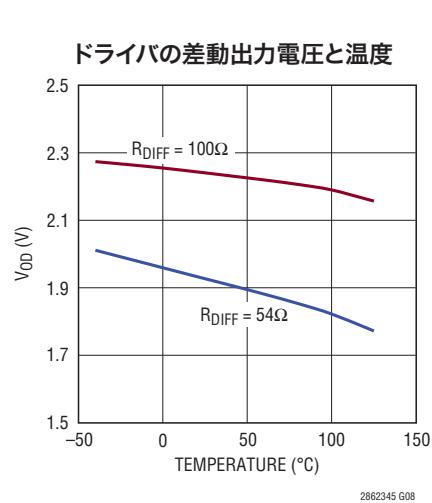
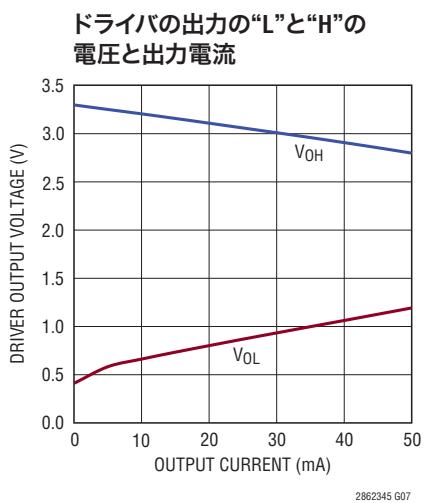
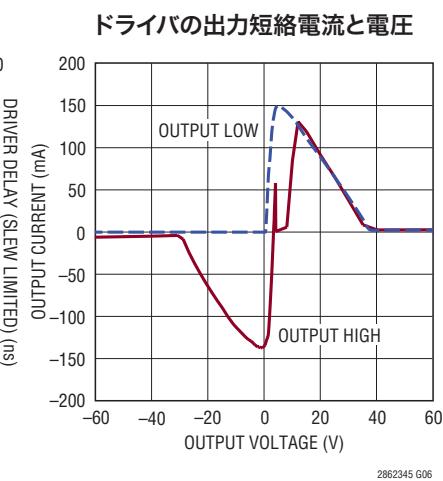
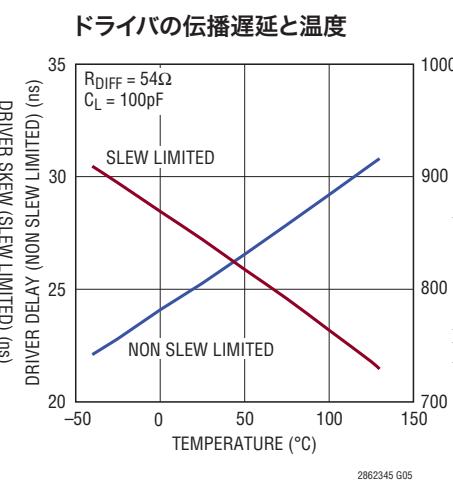
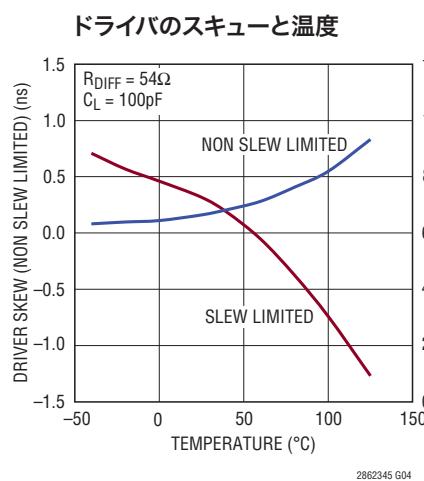
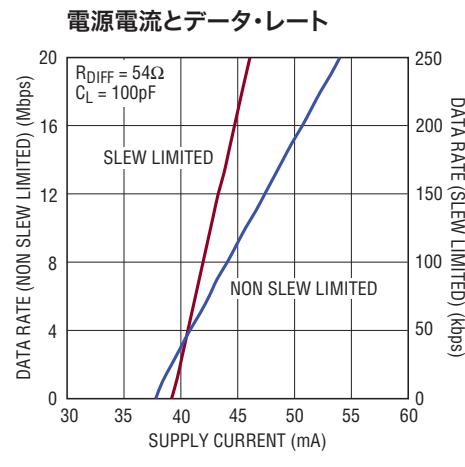
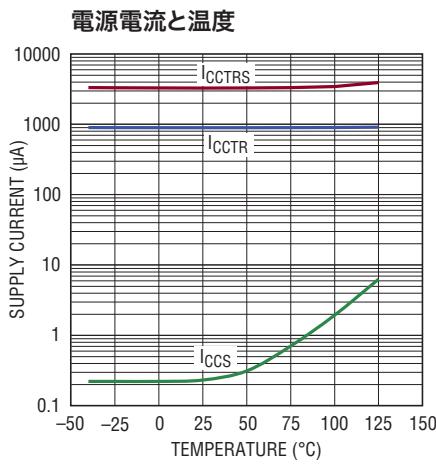
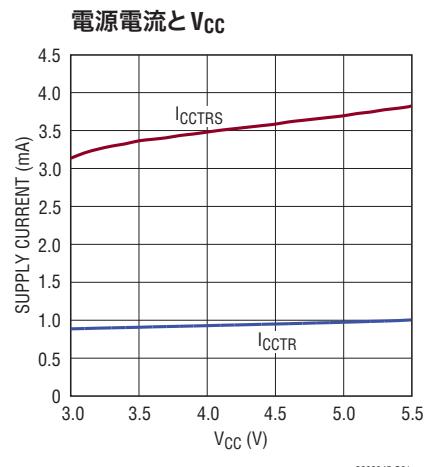
Note 1: 絶対最大定格に記載された値を超えるストレスはデバイスに永続的損傷を与える可能性がある。また、長期にわたって絶対最大定格条件に曝すと、デバイスの信頼性と寿命に悪影響を与える可能性がある。

Note 2: デバイスのピンに流れ込む電流は全て正。デバイスのピンから流れ出る電流は全て負。注記がない限り、すべての電圧はデバイスのグラ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ており、直接にはリストされていない。

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 150°C を超える。規定された最高動作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恐れがある。

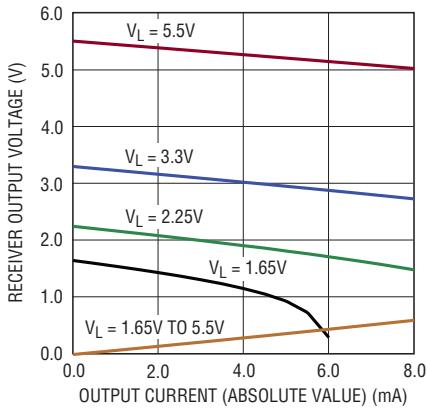
標準的性能特性 注記がない限り、 $T_A = 25^\circ\text{C}$ 、 $V_{CC} = V_L = 3.3\text{V}$ 。



LTC2862/LTC2863/ LTC2864/LTC2865

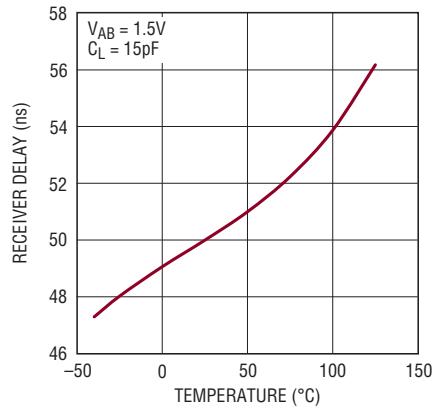
標準的性能特性 注記がない限り、 $T_A = 25^\circ\text{C}$ 、 $V_{CC} = V_L = 3.3\text{V}$ 。

レシーバの出力電圧と出力電流
(ソースおよびシンク)



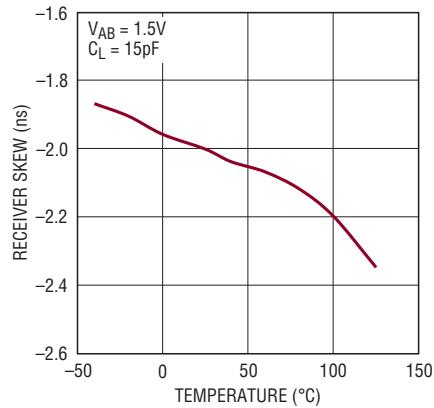
2862345 G10

レシーバの伝播遅延と温度



2862345 G11

レシーバのスキーと温度



2862345 G12

ピン機能

ピン名称	ピン番号					説明
	LTC2862	LTC2863	LTC2864 (DFN)	LTC2864 (SO)	LTC2865	
RO	1	2	1	2	1	レシーバの出力。レシーバの出力がイネーブルされ($\overline{\text{RE}}$ が“L”)、A-Bが200mVより大きいと、ROは“H”になります。A-Bが-200mVより小さいと、ROは“L”になります。レシーバの入力が開放、短絡、または信号なしで終端された状態だと、ROは“H”になります。
$\overline{\text{RE}}$	2	-	2	3	2	レシーバのイネーブル。入力を“L”にすると、レシーバをイネーブルします。入力を“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が“L”で $\overline{\text{RE}}$ が“H”的とき、デバイスは低消費電力のシャットダウン状態になります。
DE	3	-	3	4	3	ドライバのイネーブル。DEの入力を“H”にすると、ドライバをイネーブルします。入力を“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。 $\overline{\text{RE}}$ が“H”でDEが“L”的とき、デバイスは低消費電力のシャットダウン状態になります。
DI	4	3	4	5	4	ドライバの入力。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、ドライバの非反転出力Yが“L”に、反転出力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、ドライバの非反転出力Yが“H”に、反転出力Zが“L”に強制されます。
V_L	-	-	-	-	5	ロジック電源。 $1.65\text{V} \leq V_L \leq V_{CC}$ 。 $0.1\mu\text{F}$ のセラミック・コンデンサでバイパスしてください。LTC2865のRO、 $\overline{\text{RE}}$ 、DE、DI、SLOの各インターフェースのみに電力を供給します。
GND	5	4	5	6, 7	6	グランド。
露出パッド	9	9	11	-	13	DFNおよびMSOPパッケージの露出パッドはGNDに接続します。
SLO	-	-	-	-	7	低速モードのイネーブル。入力を“L”にすると、トランスマッタが、スルーレートが制限された最大250kbpsのデータレートのモードに切り替わります。入力を“H”にすると20Mbpsをサポートします。
Y	-	5	6	9	8	LTC2863、LTC2864、LTC2865の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か、または給電されていないと、高インピーダンス。
Z	-	6	7	10	9	LTC2863、LTC2864、LTC2865の反転ドライバ出力。ドライバがディスエーブルされているか、または給電されていないと、高インピーダンス。
B	7	7	8	11	10	反転レシーバ入力(およびLTC2862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 $> 96\text{k}\Omega$ 。
A	6	8	9	12	11	非反転レシーバ入力(およびLTC2862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 $> 96\text{k}\Omega$ 。
V_{CC}	8	1	10	14	12	電源。 $3\text{V} < V_{CC} < 5.5\text{V}$ 。 $0.1\mu\text{F}$ のセラミック・コンデンサでGNDにバイパスします。
NC				1, 8, 13		未接続ピン。フロート状態にするか、またはGNDに接続します。

2862345fb

機能表

LTC2862

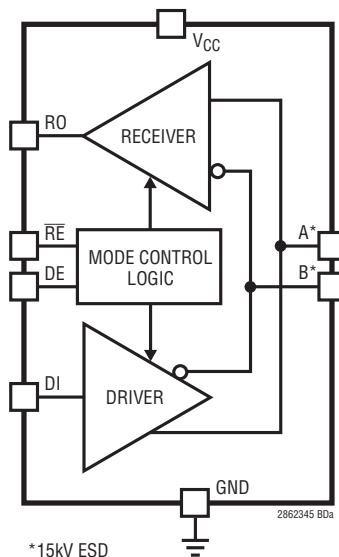
ロジック入力		モード	A、B	RO
DE	RE			
0	0	受信	R _{IN}	アクティブ
0	1	シャットダウン	R _{IN}	高インピーダンス
1	0	送受信	アクティブ	アクティブ
1	1	送信	アクティブ	高インピーダンス

LTC2864、LTC2865:

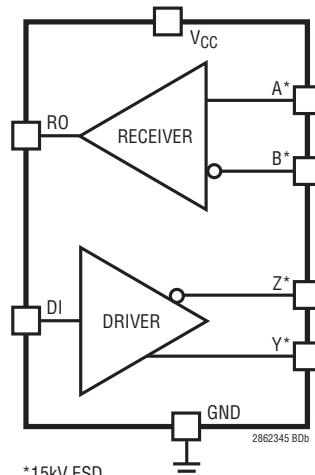
ロジック入力		モード	A、B	Y、Z	RO
DE	RE				
0	0	受信	R _{IN}	高インピーダンス	アクティブ
0	1	シャットダウン	R _{IN}	高インピーダンス	高インピーダンス
1	0	送受信	R _{IN}	アクティブ	アクティブ
1	1	送信	R _{IN}	アクティブ	高インピーダンス

ブロック図

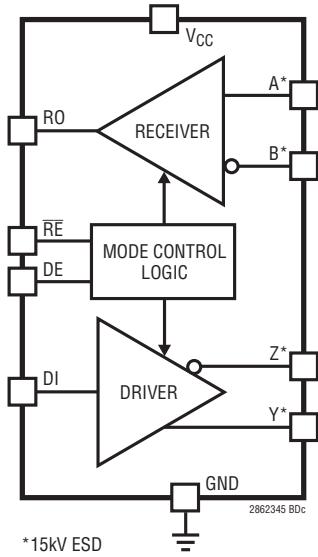
LTC2862



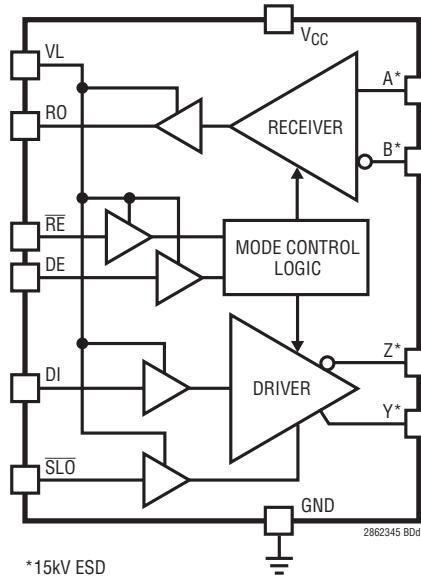
LTC2863



LTC2864

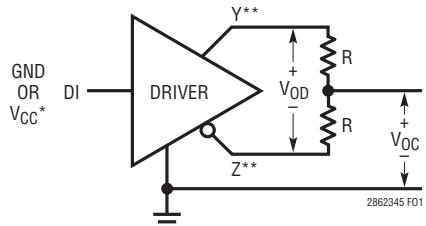


LTC2865



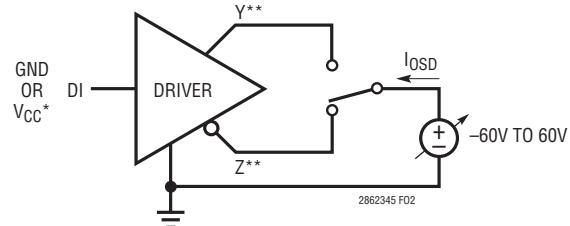
LTC2862/LTC2863/ LTC2864/LTC2865

テスト回路



* LTC2865 に限り、V_{CC} の代わりに V_L
** LTC2862 に限り、Y、Z の代わりに A、B

図1. ドライバのDC特性



* LTC2865 に限り、V_{CC} の代わりに V_L
** LTC2862 に限り、Y、Z の代わりに A、B

図2. ドライバの出力短絡電流

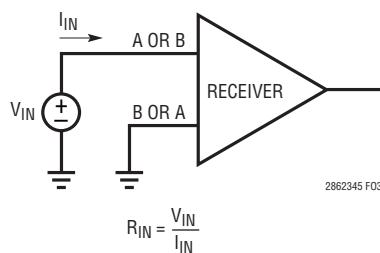
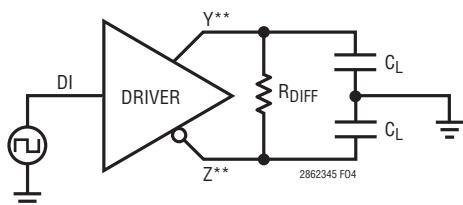
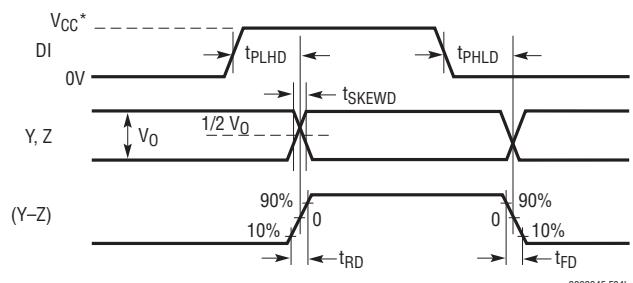


図3. レシーバの入力電流と入力抵抗



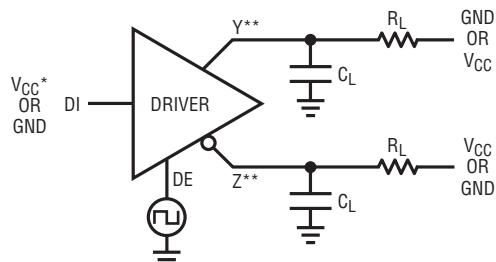
* LTC2862 に限り、Y、Z の代わりに A、B



* LTC2865 に限り、V_{CC} の代わりに V_L

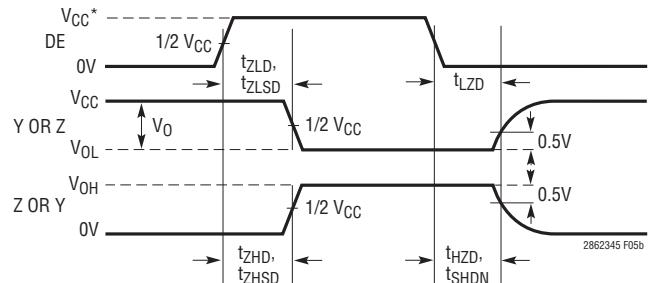
図4. ドライバのタイミング測定

テスト回路



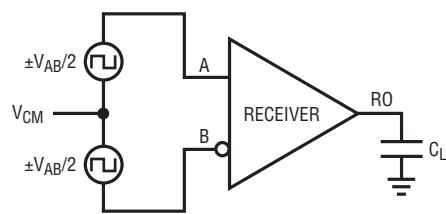
* LTC2865 に限り、 V_{CC} の代わりに V_L
** LTC2862 に限り、Y, Z の代わりに A, B

2862345 F05

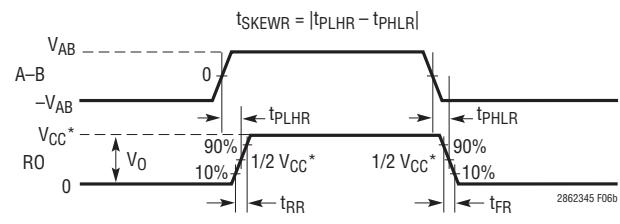


* LTC2865 に限り、 V_{CC} の代わりに V_L

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

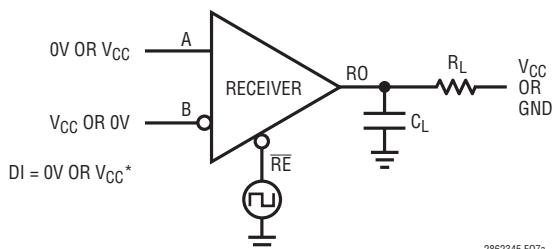


2862345 F06a

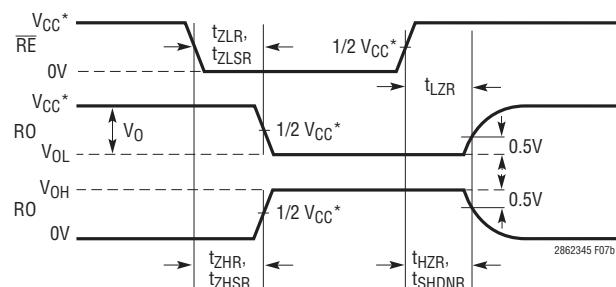


* LTC2865 に限り、 V_{CC} の代わりに V_L

図6. レシーバの伝播遅延測定



* LTC2865 に限り、 V_{CC} の代わりに V_L



* LTC2865 に限り、 V_{CC} の代わりに V_L

図7. レシーバのイネーブル/ディスエーブルのタイミング測定

2862345fb

LTC2862/LTC2863/ LTC2864/LTC2865

アプリケーション情報

±60Vのフォルト保護

LTC2862～LTC2865のデバイスは、3V～5.5Vの電源で動作し、過電圧フォルトに耐えるRS485/RS422トランシーバに必要なアプリケーションの要件を満たします。産業用機器では、RS485標準規格で規定された-7V～12Vの範囲よりはるかに大きな同相電圧がノード間に加わることがあります。標準的なRS485トランシーバは、標準で-8V～12.5Vの絶対最大定格を超える電圧によって損傷する可能性があります。標準的なRS485トランシーバの過電圧に対する耐性には限界があるため、RS485動作の-7V～12Vの範囲内で、適正なデータ・ネットワーク性能に影響を与えることなしに、効果的な外付け保護ネットワークを実現するのは困難です。標準的なRS485トランシーバを堅牢なLTC2862～LTC2865のデバイスに置き換えることにより、高価な外付け保護デバイスを使用することなく、過電圧フォルトによる市場故障をなくすことができます。

LTC2862シリーズの±60Vのフォルト保護は、高電圧BiCMOS集積回路テクノロジーを使用することによって行われます。このテクノロジー特有の高いブレーカダウン電圧により、電源オフおよび高インピーダンス状態における保護が可能になります。ドライバ出力には先進的なフォールドバック電流制限設計を採用して、高電流出力ドライブを可能にしたままで過電圧フォルトに対する保護を実現しています。

LTC2862シリーズは、GNDが開放されても、V_{CC}が開放または接地されても、±60Vのフォルトから保護されます。V_{CC}に電圧が印加されていてGNDが開放状態の場合には、追加の予防措置を講じる必要があります。LTC2862シリーズのデバイスは、損傷からデバイス自体を保護しますが、ロジックI/OピンのESDダイオードを通してデバイスのグランド電流が流れ出し、I/Oピンに接続された回路に流れ込む可能性があります。システム設計者は、V_{CC}に電圧が印加されているときのGND開放のフォルト状態が予想される場合、接続された回路が損傷を受ける度合いを調べる必要があります。

LTC2862シリーズは電圧定格が高いので、外付け保護部品を使って過電圧保護を高いレベルまで容易に拡張できます。同相電圧が大きい場合にデータ伝送を妨害しないように、低い電圧のRS485トランシーバと比較して高いブレーカダウン電圧の外付け保護デバイスを使用することができます。信号ラインの±25Vの拡張された同相範囲を維持しながら、±360Vピークまでのライン電圧のフォルトに対する保護を行うネットワークが、「標準的応用例」のセクションに示されています。

±25Vの拡張された同相範囲

電気的ノイズによって同相電圧が高い環境、またはグランド・ループによってローカル・グランドに電位差がある環境で、動作の信頼性を高めて機能の拡張を図るため、LTC2862～LTC2865のデバイスは、-25V～25Vの拡張された同相動作範囲を備えています。この拡張された同相範囲により、LTC2862～LTC2865のデバイスは、競合製品ではデータエラーを生じたりデバイスを損傷する可能性がある状況で送受信を行なうことができます。

±15kVのESD保護

LTC2862シリーズのデバイスは、極めて堅牢なESD保護機能を備えています。トランシーバのインターフェース・ピン(A、B、Y、Z)は、GNDを基準とした±15kV(人体モデル)に対する保護機能を備えており、全ての動作モード時または非給電時にラッチアップや損傷を生じることがありません。他の全てのピンは±8kV(人体モデル)に対して保護されているので、厳しい環境条件で信頼性の高い動作を行うことができます。

ドライバ

このドライバは完全にRS485/RS422互換です。イネーブルされた状態でDIが“H”的場合、全二重デバイス(LTC2863～LTC2865)ではY-Zが正、半二重デバイス(LTC2862)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。全二重デバイスの場合、ドライバの出力ピンのリークは-25V～25Vの全同相範囲にわたって30μA以下であることが保証されています。半二重のLTC2862では、インピーダンスはレシーバの入力抵抗R_{IN}によって左右されます。

ドライバの過電圧保護と過電流保護

ドライバの出力は、-60V～60Vの絶対最大範囲内のどの電圧への短絡からも保護されています。フォルト状態の最大電流は±250mAです。ドライバには先進的なフォールドバック電流制限回路が備えられており、出力フォルト電圧が上昇するにつれてドライバの電流制限を継続的に減らします。±40Vを超えるフォルト電圧に対して、フォルト電流は±15mAを下回ります。

すべてのデバイスはサーマル・シャットダウン保護機能も備えており、過度の電力損失が生じた場合にドライバとレシーバをディスエーブルします(Note 4を参照)。

アプリケーション情報

完全なフルフェイルセーフ動作

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より大きい場合、ROの状態に(A-B)の極性が反映されます。

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、または終端されていても3μs以上ドライブされない状態になると、レシーバの出力がロジック1の状態(アイドル状態)になることが保証されています。遅延により、通常のデータ信号が、フェイルセーフ状態と誤って認識されることなく、しきい値領域を通過して遷移することができます。このフェイルセーフ機能は、-25V～25Vの全同相範囲にわたる入力で動作することができます。

ほとんどの競合デバイスでは、単に入力しきい値電圧に負のオフセットを付加するによってフェイルセーフ機能を実現しています。このため、レシーバはゼロの差動電圧をロジック1状態と解釈します。この方法の欠点は、レシーバの出力にデューティ・サイクルの非対称性を生じる可能性があることで、入力信号レベルが低くなり、入力エッジ・レートが遅くなるに従つて次第に悪化します。

内部バイアス抵抗を使って、外部信号がないときにレシーバの入力に正のバイアスを生成する競合デバイスもあります。ネットワークのラインが短絡するか、またはネットワークが終端されてもアクティブ・トランスマッタによってドライブされていない場合、このタイプのフェイルセーフ・バイアスは効果がありません。

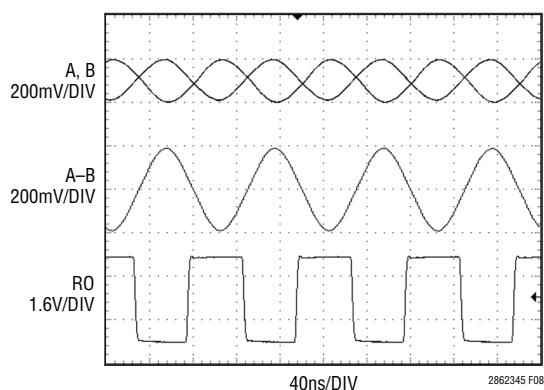


図8. 入力信号が±200mV、10Mbpsの
バランス・レシーバのデューティ・サイクル

LTC2862シリーズは、レシーバに完全対称の正と負のしきい値(標準で±75mV)を採用しているので、低信号レベルでのデューティ・サイクルの対称性を良好に保ちます。フェイルセー

フ動作は、差動入力電圧が正と負のしきい値を下回ったときに決まる、ウインドウ・コンパレータにより行われます。この状態が約3μs以上続くと、フェイルセーフ条件が確立され、ROピンがロジック1状態に強制されます。この回路により、図8に示すように、レシーバのデューティ・サイクルの対称性に悪影響を与えることなく、完全なフェイルセーフ動作を行うことができます。図8の入力信号は、10MbpsのRS485信号を1000フィートのケーブルを通してドライブして得られたものであり、立ち上がり時間と立ち下がり時間が長い±200mVの信号に減衰されています。入力信号は劣化していますが、ROで良好なデューティ・サイクルの対称性が見られます。

レシーバのノイズ耐性の改善

レシーバの完全対称のしきい値のもう1つの利点は、レシーバのノイズ耐性が改善されることです。差動入力信号は、レジスタをロジック1に設定するには正のしきい値を上回る必要があります、ロジック0に設定するには負のしきい値を上回る必要があります。したがって、全てのデータ信号を有効にするために、レシーバの入力に150mV(標準)のヒステリシスが与えられています。(レシーバ入力のDC掃引などの無効なデータ状態では、フェイルセーフ回路が起動することにより、異なるヒステリシスが生じます。)入力しきい値電圧の負のオフセットを利用している競合デバイスは、一般にヒステリシスがはるかに小さいので、レシーバのノイズ耐性が小さくなります。

RS485ネットワークのバイアス

一般に、RS485ネットワークはデータ・ラインの200mV以上の差動電圧を生成する抵抗分割器でバイアスされており、ネットワーク上のすべてのトランスマッタがディスエーブルされると、ロジック1の状態(アイドル状態)になります。バイアス抵抗の値は一定ではありませんが、ライン上のトランシーバの数とタイプ、ならびに終端抵抗の数と値によって決まります。したがって、バイアス抵抗の値は、それぞれ特定のネットワークの設定に対してカスタマイズする必要があり、ノードがネットワークに追加されるか、または取り外されるときに変化することがあります。

LTC2862～LTC2865はフェイルセーフ機能を搭載しているので、これらのデバイスが同様の内部フェイルセーフ機能を備えたトランシーバのネットワークで使用されている限り、外付けのネットワーク・バイアス抵抗は不要です。LTC2862～LTC2865のトランシーバは、ネットワークがバイアスされていてもいなくても、あるいはアンダーバイアスされていても適切に動作します。

LTC2862/LTC2863/ LTC2864/LTC2865

アプリケーション情報

高インピーダンス状態

レシーバの出力は内部で“H”(V_{CC} または V_L) 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ピンが高インピーダンスになり、電源電圧範囲内の電圧に対する漏れ電流が $\pm 5\mu A$ 以下になります。

レシーバの高入力抵抗

LTC2863、LTC2864、およびLTC2865のレシーバのAまたはBからGNDへの入力負荷はユニット負荷の1/8より小さいので、RS485レシーバの負荷仕様を超えることなく、1システム当たり合計256個までのレシーバを許容できます。LTC2862の全てのグレードとLTC2863、LTC2864、およびLTC2865のHグレードおよびMPグレードのデバイスの入力負荷は、 $-40^{\circ}C$ ～ $125^{\circ}C$ の全温度範囲でユニット負荷の1/7以下です。これらのデバイスの入力負荷仕様が大きいのは、高温時の接合部の漏れ電流が大きいことと、LTC2862のトランスマッタ回路がAピンとBピンを共有しているからです。レシーバの入力負荷は、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。

電源電流

これらのデバイスの無負荷時の静止電源電流は小さく、標準的な値は、スルーレートが制限されていないデバイスで $900\mu A$ 、スルーレートが制限されたデバイスで $3.3mA$ 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、電源電流はドライバの負荷によって左右されます。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個使用すると、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従って増加し、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。電源電流とデータレートをプロットしたものが、このデータシートの「標準的性能特性」に示されています。

電源電圧より高い正電圧がトランスマッタのピンに印加されるフォルト状態の間、またはトランスマッタが高い正の同相電圧で動作している間、トランスマッタのピンから V_{CC} に最大 $80mA$ の正電流が逆流する可能性があります。システム電源または負荷がこの余分な電流をシンクできない場合、 V_{CC} とGNDの間に $5.6V$ 1W定格の1N4734ツェナー・ダイオードを接続して、 V_{CC} の過電圧状態を防止できます。

LTC2865のパワーアップ・シーケンスには制約はありません。ただし、 V_L が V_{CC} より高いと、正しい動作は保証されません。

シャットダウン・モード遅延

LTC2862、LTC2864、およびLTC2865は、ドライバとレシーバの両方が同時にディスエーブルされる(ピンDEが“L”になり、ピン \overline{RE} が“H”になる)と移行する低消費電力のシャットダウン・モードを備えています。約250nsのシャットダウン・モード遅延(製造時にテストされない)は、デバイスがシャットダウン状態になる前にこの状態が認識されてから強制されます。この遅延の間にDEが“H”になるか、または \overline{RE} が“L”になると、遅延タイマがリセットされ、デバイスはシャットダウン状態に移行しません。これにより、DEと \overline{RE} が緩やかに変化する信号によって同時に駆動されるか、またはDEと \overline{RE} が信号間にタイミング・スキーを持つ2つの個別の信号によって駆動されるときに偶発的にシャットダウン状態になる可能性が低減されます。

このシャットダウン・モード遅延がトランスマッタとレシーバの出力に影響を与えることはありません。これらの出力は、パラメータ t_{SHDND} および t_{SHDNR} で規定されたそれぞれのディスエーブル信号の受信時に高インピーダンス状態への遷移を開始します。シャットダウン・モード遅延が影響を与えるのは、 V_{CC} からDC電源が供給されるすべての内部回路がオフする時間だけです。

高速動作に関する検討事項

グランド・プレーンを使ったレイアウトと、 V_{CC} ピンから7mm以内に配置した $0.1\mu F$ のバイパス・コンデンサを推奨します。信号A/BおよびZ/Yに接続したPC基板のトレースは対称にし、できるだけ短くして、差動信号の品質を良好に保ちます。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、それらが異なる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。

どの敏感な入力からも出力を離して配線し、ノイズ、ジッタ、場合によっては発振を生じる可能性のある帰還の影響を減らすように注意を払います。たとえば、全二重のデバイスでは、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。

ロジック入力には標準で $100mV$ 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。

アプリケーション情報

ロジック入力がそのしきい値(標準で $V_{CC}/2$ または $V_L/2$)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入力ピンとデータ入力ピンのヒステリシス・レベルを超えて、意図せぬ状態変化を起こす可能性があります。これは、ピンを通常のロジック・レベルに保ち、入力を $1V/\mu s$ より速く通過させることによって防止できます。電源を十分にデカッピングすることやドライバを正しく終端することによっても、ドライバの遷移によって生じるグリッチが減少します。

RS485のケーブル長とデータレート

多くの要因がRS485やRS422の通信に使用可能なケーブルの最大長に影響を与えます。これらの要因には、ドライバの遷移時間、レシーバのしきい値、デューティ・サイクル歪み、ケーブル特性、データレートなどがあります。ケーブル長と最大データレートの標準的な曲線を図9に示します。この曲線の異なる領域は、データ伝送の性能を制限する異なった要因を反映しています。

100kbpsを下回る周波数では、最大ケーブル長はケーブルのDC抵抗によって決まります。この例では、ケーブルが4000フィートより長いと、末端での信号がレシーバで確実に検出可能な値より小さくなります。

100kbpsを超えるデータレートでは、ケーブルの容量性および誘導性によってこの関係が左右され始めます。ケーブルでの減衰は周波数と長さに依存するので、ケーブルの末端での立ち上がり時間と立ち下がり時間が長くなります。データレート

が高いかまたはケーブルが長い場合、これらの遷移時間が信号のビット時間を決める大きな要因になります。ジッタと符号間干渉があるとこれが悪化するので、レシーバで有効データを捕捉するための時間ウィンドウが非常に小さくなります。

図9の20Mbpsの境界は、LTC2862シリーズの最大保証動作レートを表しています。10Mbpsの垂直の点線はRS485標準規格で規定されている最大データレートを表しています。この境界は限界ではありませんが、仕様に記載される最大データレートを反映しています。

図9のプロットが最大データレートとケーブル長の間の標準的な関係を示していることを重要視する必要があります。LTC2862シリーズを使った場合のデータレートは、導電体の口径、特性インピーダンス、絶縁材料、導電体が単線かより線かなどのケーブルの特性によって異なります。

低EMIの250kbpsのデータレート

LTC2862-2、LTC2863-2、およびLTC2864-2は、敏感なアプリケーションの電磁干渉(EMI)を小さくするために、スルーレートが制限されたトランスマッタを搭載しています。さらに、LTC2865はロジックで選択可能な250kbpsの送信レートを備えています。スルーレート制限回路が電圧と温度の全範囲でトランスマッタのスルーレートの安定した制御を維持し、全ての動作条件で低EMIを確保します。20Mbpsモードと比較した250kbpsモードによる高周波成分の低減を図10に示します。

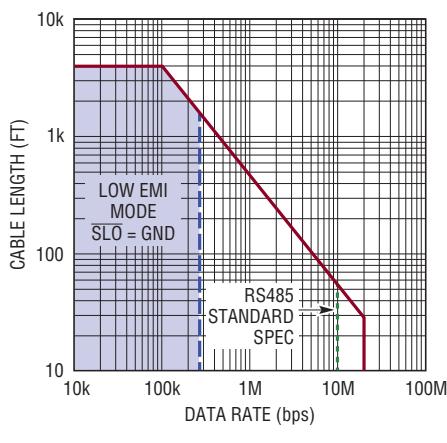


図9. ケーブル長とデータ・レート
(RS485/RS422 標準規格が垂直の実線で示されている)

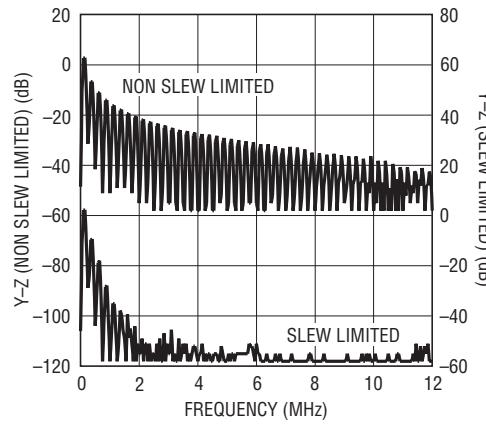


図10.スルーレートが制限されていない20Mbpsモードと比較した、スルーレートが制限された250kbpsモードの高周波EMIの低減

アプリケーション情報

250kbps モードには、終端されていないネットワークでの信号の反射を減らすという別の利点もあるので、終端なしで使用できるネットワーク長が長くなります。トランシミッタの立ち上がり時間が信号の片方向の遅延の4倍より大きくなるという経験則を使用すると、終端なしで最大140フィートのネットワークをドライブできます。

PROFIBUS 互換インターフェース

PROFIBUS は RS485 ベース の フィールド・バス です。 PROFIBUS 規格には、TIA/EIA-485-A の 規格 の 他に、ケーブル、相互接続、ライン終端、および信号レベルの要件が追加されています。 PROFIBUS の タイプ A の ケーブル と 関連するコネクタと 終端 について 以下に 説明します。 タイプ A の インピーダンス は $135\Omega \sim 165\Omega$ で、 ループ 抵抗 は $110\Omega/km$ 未満 です。

以下を配慮すれば、PROFIBUS 互換の装置に RS485 トランシーバの LTC2865 ファミリを使用することができます。(「標準的応用例」のセクションの PROFIBUS 互換インターフェースの回路図を参照してください。)

1. PROFIBUS 信号の極性は、このデータシートで使われている極性表記とは逆です。PROFIBUS の B ワイヤは非反転信号で駆動され、A ワイヤは反転信号で駆動されます。したがって、トランシーバの出力接続を入れ替える必要があります。ピン A を PROFIBUS の B ワイヤに接続し、ピン B を PROFIBUS の A ワイヤに接続します。
2. PROFIBUS ラインのそれぞれの末端は、B と A の間を 220Ω の抵抗で、B と V_{CC} の間を 390Ω のプルアップ抵抗で、A と GND の間を 390Ω のプルダウン抵抗でそれぞれ終端します。これにより、 150Ω のより対線伝送ケーブルに対して適切な終端を行うことができます。
3. 前記のケーブルと終端を使用した 100m のケーブルの末端で受信するピーク・トゥ・ピーク 差動電圧 V_{OD} は、4V ~ 7V の範囲にする必要があります。LTC2865 ファミリは、このネットワークを直接駆動する場合には 7V を超える信号レベルを生成します。トランシーバの A ピンと PROFIBUS ケーブルの B 側の間、およびトランシーバの B ピンと PROFIBUS ケーブルの A 側の間にそれぞれ 8.2Ω の抵抗を接続するこ

とにより、PROFIBUS の 7V の 上限を満たすように 伝送信号を 減衰させながら、4V の 下限を満たすのに十分な 駆動能力を 確保する ことが できます。

4. LTC2865 ファミリのトランシーバには許容誤差 5% の 5V 電源 (4.75V ~ 5.25V) から 給電し、PROFIBUS の V_{OD} の 許容誤差を 満たす ように します。

IEC サージ、EFT および ESD の補助的な保護

インダストリアル環境で 使用される インタフェース・トランシーバは、 照明による サージ、大電流の誘導性負荷のスイッチングによる 電気的高速トランジエント(EFT)、帶電した人体または機器が放電することによる 静電放電(ESD)などの現象に起因する 極めて高いレベルの 電気的オーバーストレスに曝される可能性があります。これらの現象に対する 電子機器の耐性を評価する テスト方法は、IEC 規格 61000-4-2、61000-4-4、61000-4-5 で規定されており、それぞれ ESD、EFT、サージに 対応します。EFT、とりわけ サージ・テストによって生じるトランジエントには、ESD によるトランジエントよりもはるかに大きなエネルギーが含まれます。LTC2865 ファミリは ESD に対する 堅牢性が高くなるように 設計されていますが、内蔵の保護回路では 61000-4-5 の サージ・トランジエント に 伴う エネルギーを 吸収する ことが できません。したがって、高レベルの サージ保護を行つために、適切に 設計された 外付け保護回路網が必要で、これにより、LTC2865 ファミリの ESD 性能と EFT 性能を 極めて高いレベルに 拡大する ことも 可能です。

サージ、EFT および ESD の保護を 提供する ことに 加えて、外付け回路網は、LTC2865 ファミリが 過電圧 フォルト に 耐え、広い 同相範囲で動作し、高い周波数で通信する 能力を維持または増強する 必要があります。最初の 2 つの 要件を 満たすため、導通電圧が 相応に高い 保護部品を 選択する 必要があります。 LTC2865 ファミリの 第2の保護素子や ESD セルが 作動して導通した場合の 損傷を 防止するため、電流を 制限する 手段を 備える 必要があります。複数ノードを 備えた ネットワークで 高周波数通信を 可能にするため、これらの部品の 容量を 小さく抑える 必要があります。非常に 大きな エネルギーの 電気的トランジエントを 伝達しながら、高い ホールドオフ電圧と 低容量を 維持するための 要件を 満たすのはかなり 困難です。

アプリケーション情報

「標準的応用例」のセクションに示されている保護回路網(サージ、EFTおよびESDに対するIECレベル4の回路網)がこの課題に対応します。この回路網は以下の保護を行います。

- IEC 61000-4-2 ESD レベル4: ±30kV 接触放電、±30kV 空中放電(ライン-GND間、この規格の図4に準拠した、グランド基準のテスト・カードに実装されたトランシーバと保護回路のバス・ピンへの直接放電)
- IEC 61000-4-4 EFT レベル4: ±5kV(ライン-GND間、5kHz の繰返しレート、15msのバースト継続時間、60秒のテスト時間、この規格のパラグラフ7.3.2に準拠した、100pFのコンデンサを介したバス・ピンへの放電)
- IEC 61000-4-5 サージ・レベル4: ±5kV(ライン-GND間、ライン間、8/20μsの波形、この規格の図14に準拠した、各ラインの80Ωの抵抗を介したジェネレータへの結合)

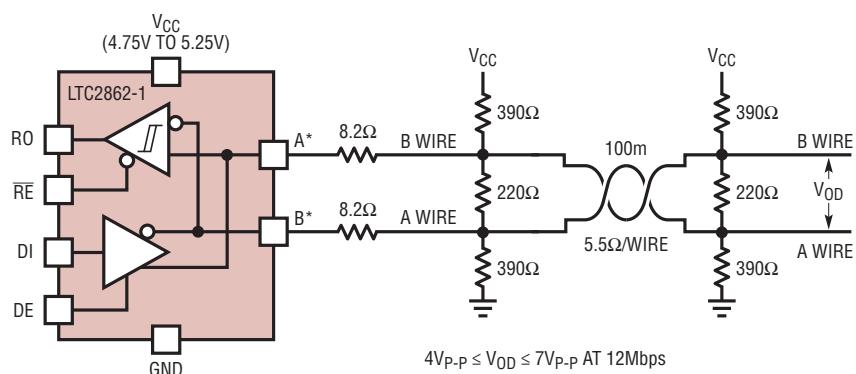
この保護回路によって付加されるライン当たり(ライン-GND間)の容量はわずか8pF程度なので、LTC2865ファミリのトランシーバの高データレートでの性能に大きな影響を与えることなく、極めて高レベルの保護を実現します。

ガス放電管(GDT)により、電気的サージに対する第1の保護が行われます。GDTは、作動したときのインピーダンスが非常に低く、電流搬送能力が高いので、サージ電流をGNDに安全に放流します。トランジエント・ブロッキング・ユニット(TBU)は、規定電流レベルに達したときに、低インピーダンスの通過状態から高インピーダンスの電流制限状態に切り替えるソリッドステート・デバイスです。TBUは、第2の保護素子まで通過する可能性がある電流と電力を制限します。第2の保護は、35Vを上回ると作動して、LTC2865ファミリのトランシーバのバス・ピンを保護する双方向サイリスタで行われます。第2の保護素子の高いトリガ電圧により、レシーバの±25Vの同相範囲が維持されます。回路網の最後の部品は金属酸化物バリスタ(MOV)です。MOVは、TBU両端の電圧をクランプし、GDTのターンオン時間を超える高速のESDおよびEFTトランジエントに対してTBUを保護するのに使用されます。

この回路網が高性能なのは、GDTとサイリスタによる第1と第2の保護部品の容量が小さいことに起因します。大容量のMOVがラインをフロートさせてもTBUがシャントするので、信号の容量性負荷になることはありません。

標準的応用例

PROFIBUS互換ライン・インターフェース



* THE POLARITY OF A AND B IN THIS DATA SHEET IS OPPOSITE THE POLARITY DEFINED BY PROFIBUS.

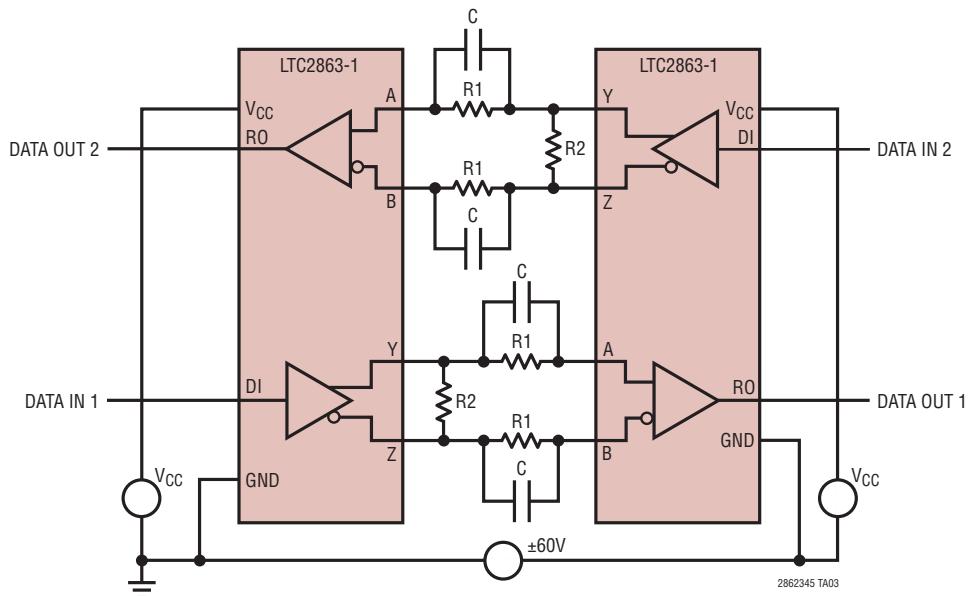
2862345 TA02

2862345fb

LTC2862/LTC2863/ LTC2864/LTC2865

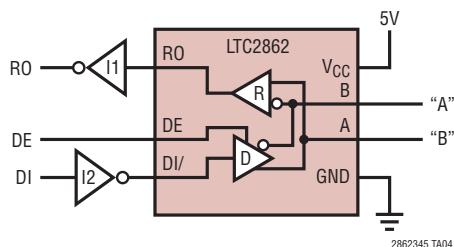
標準的応用例

±60V、20Mbpsの双方向レベルシフタ/アイソレータ



R1 = 100k, 1%。 抵抗 R1 をピン A、ピン B の近くに配置する。
R2 = 10k
C = 47pF, 5%, 50 WVDC, 100kbps 以下のデータレートでは省略可能。

フェイルセーフ・ゼロのアプリケーション(アイドル状態 = ロジック0)

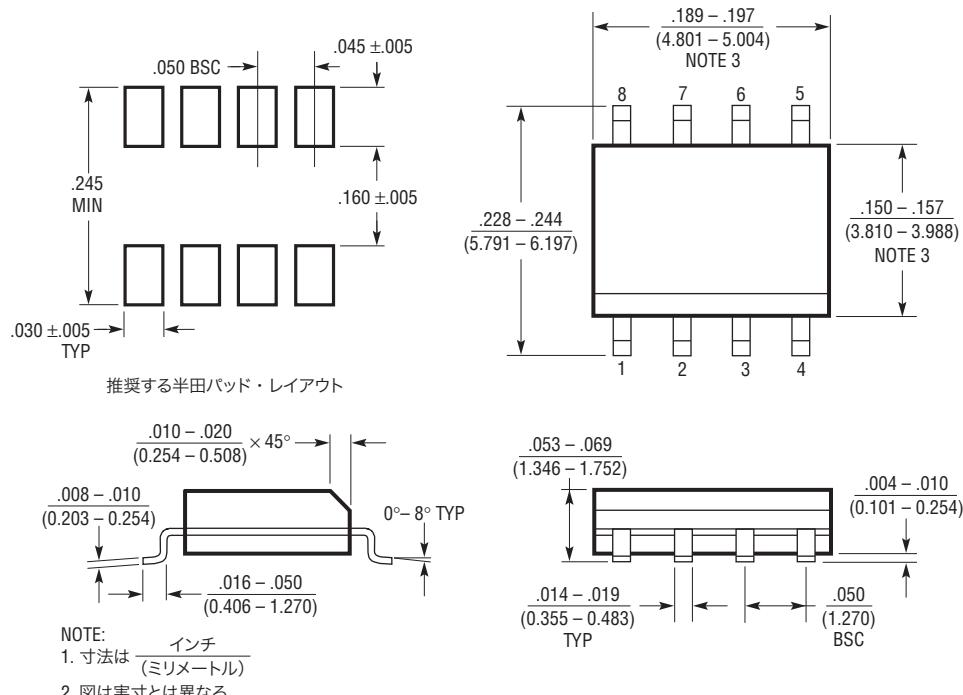


2862345fb

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/> を参照してください。

S8 Package
8-Lead Plastic Small Outline (Narrow .150 Inch)
(Reference LTC DWG # 05-08-1610 Rev G)

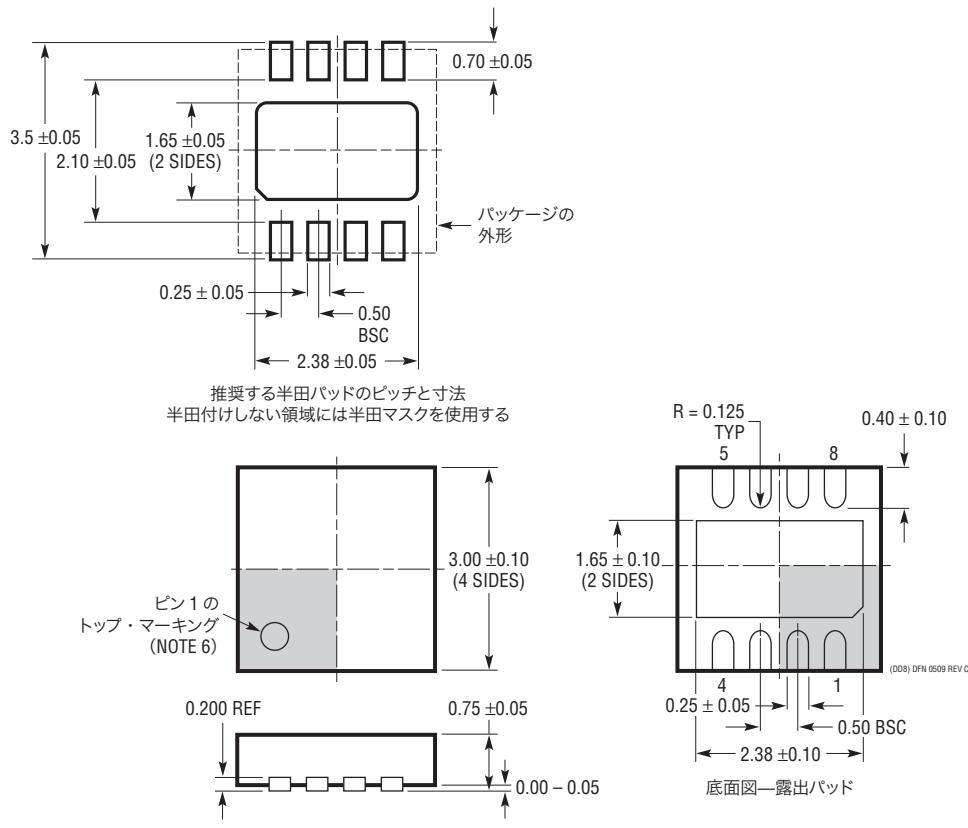


LTC2862/LTC2863/ LTC2864/LTC2865

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/> を参照してください。

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

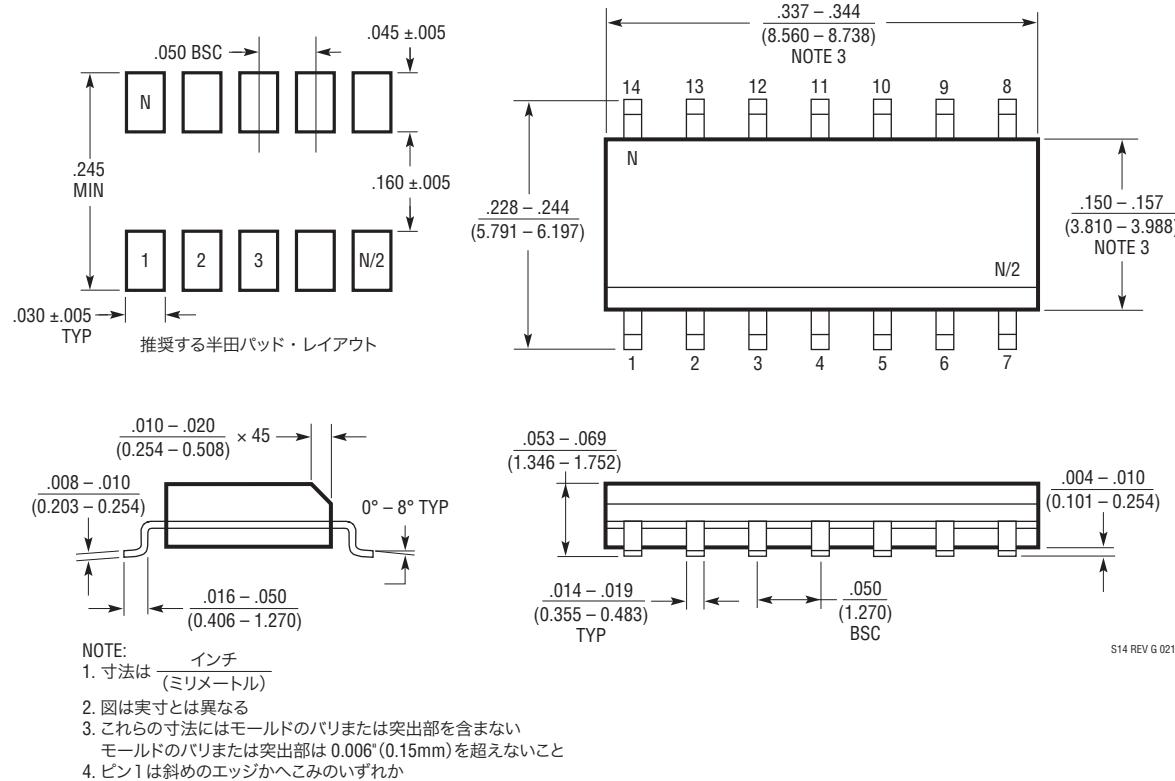


- NOTE:
1. 図は JEDEC のパッケージ外形 MO-229 のバリエーション(WEED-1)になる予定
 2. 図は実寸とは異なる
 3. 全ての寸法はミリメートル
 4. パッケージの底面の露出パッドの寸法にはモールドのバリを含まない
モールドのバリは(もしあれば)各サイドで 0.15mm を超えないこと
 5. 露出パッドは半田メッキとする
 6. 網掛けの部分はパッケージの上面と底面のピン 1 の位置の参考に過ぎない

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/> を参照してください。

S Package
14-Lead Plastic Small Outline (Narrow .150 Inch)
(Reference LTC DWG # 05-08-1610 Rev G)

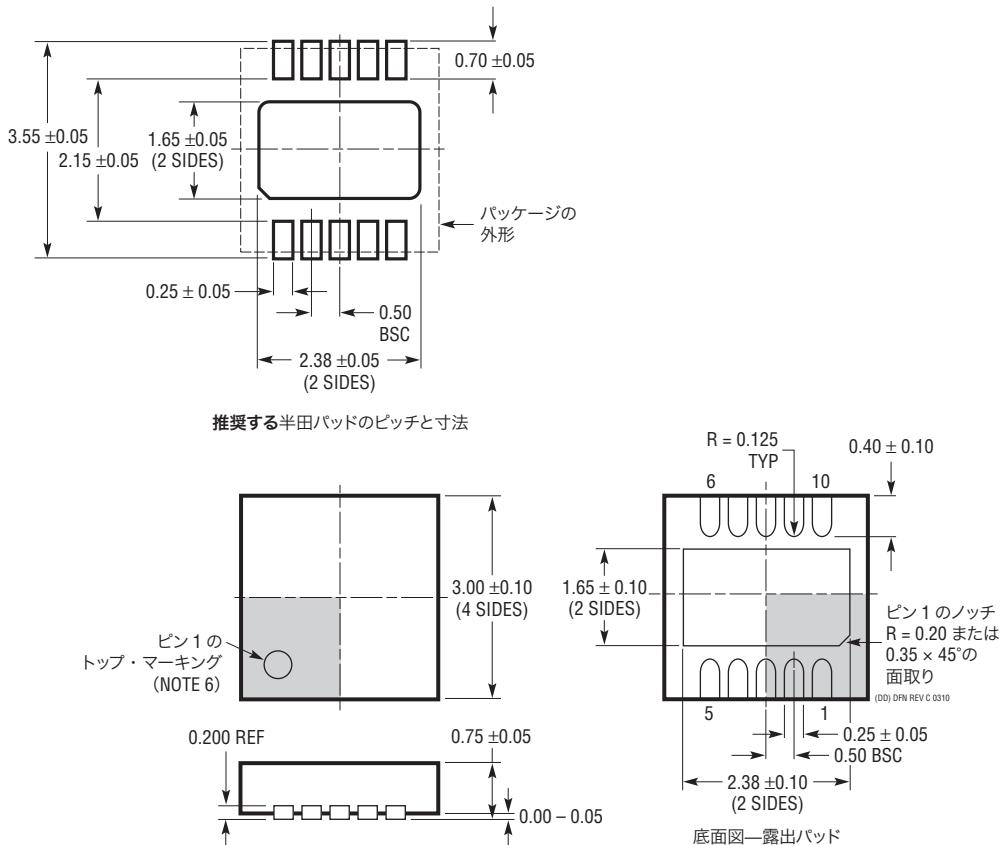


LTC2862/LTC2863/ LTC2864/LTC2865

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/> を参照してください。

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



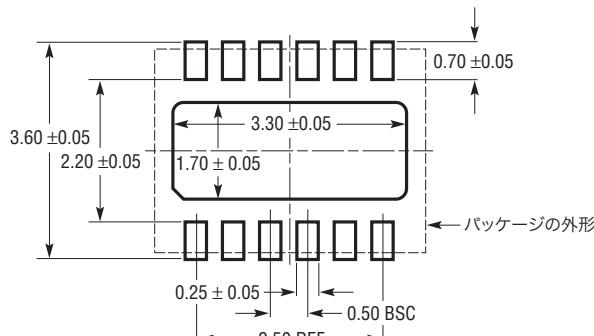
NOTE:

1. 図は JEDEC のパッケージ外形 M0-229 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
2. 図は実寸とは異なる
3. 全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 PIN 1 の位置の参考に過ぎない

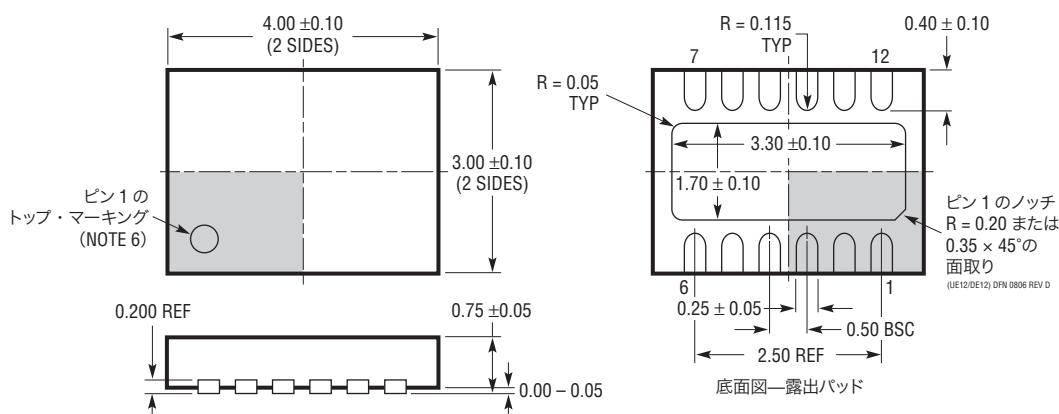
パッケージ

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

**DE/UE Package
12-Lead Plastic 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



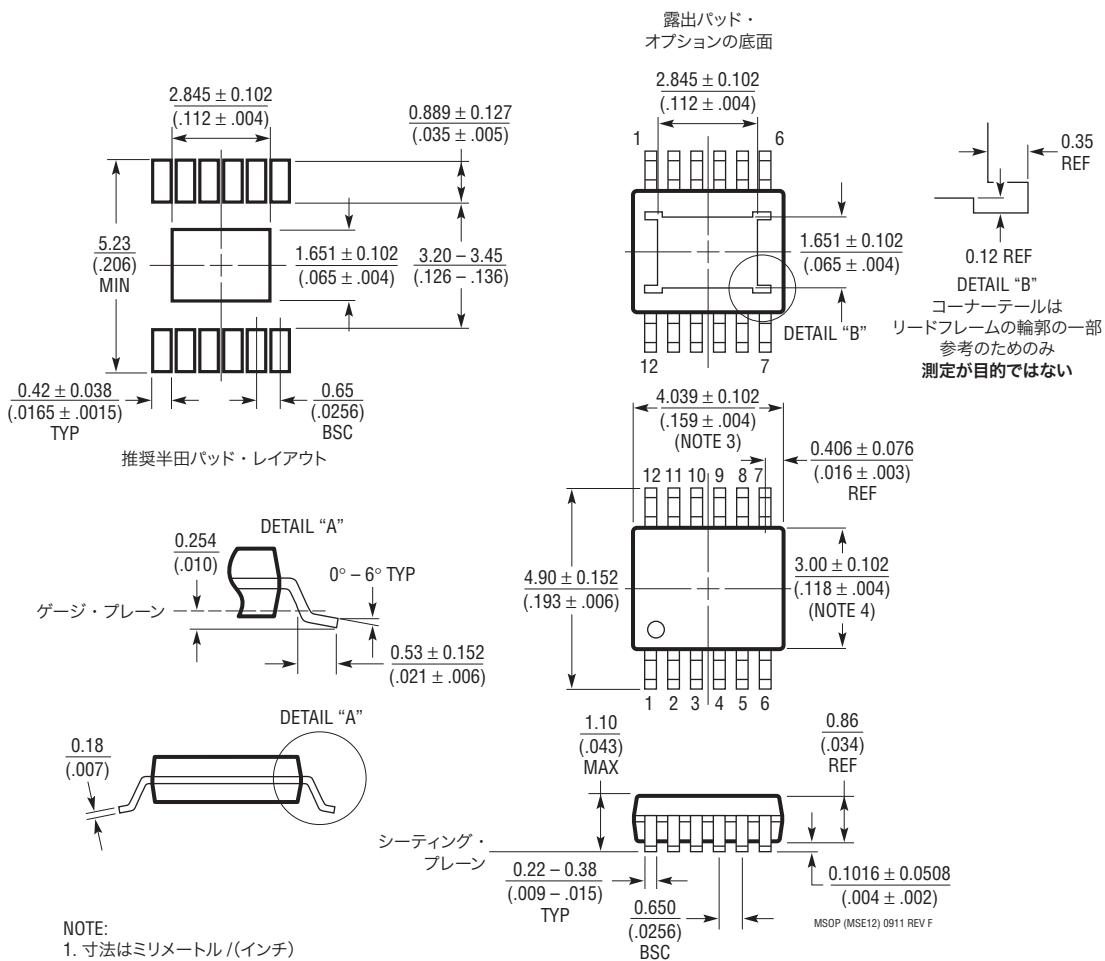
- NOTE:
 1. 図は JEDEC のパッケージ外形 MO-229 のバリエーション(WGED)として提案
 2. 図は実寸とは異なる
 3. 全ての寸法はミリメートル
 4. パッケージの底面の露出パッドの寸法にはモールドのバリを含まない
 モールドのバリは(もしあれば)各サイドで 0.15mm を超えないこと
 5. 露出パッドは半田メッキとする
 6. 網掛けの部分はパッケージの上面と底面のピン 1 の位置の参考に過ぎない

LTC2862/LTC2863/ LTC2864/LTC2865

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/> を参照してください。

MSE Package
12-Lead Plastic MSOP, Exposed Die Pad
(Reference LTC DWG # 05-08-1666 Rev G)



NOTE:

- 寸法はミリメートル / (インチ)
- 図は実寸とは異なる
- 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 in) を超えないこと
- 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 in) を超えないこと
- リードの平坦度(成形後のリードの底面)は最大 0.102mm (0.004 in) であること
- 露出パッドの寸法にはモールドのバリを含まない
露出パッドのモールドのバリは各サイドで 0.254mm (0.010 in) を超えないこと

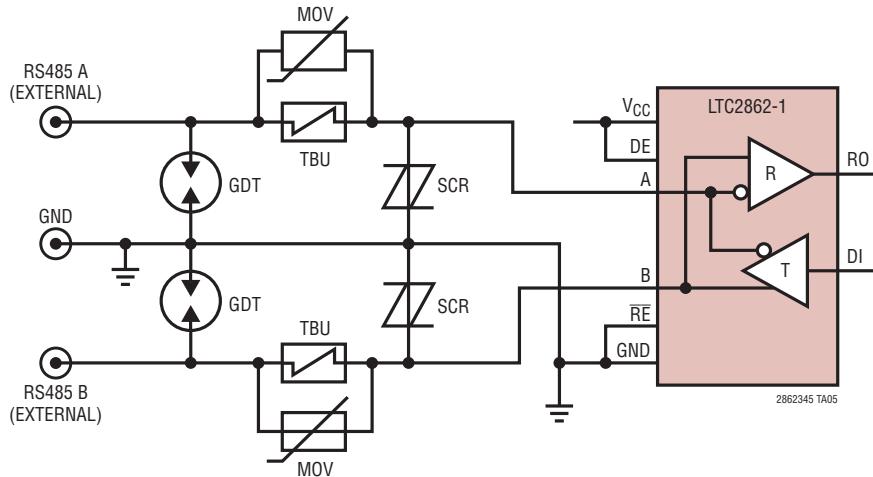
改訂履歴

Rev	日付	概要	ページ番号
A	3/13	データシートにMPグレードを追加。 S8パッケージとSパッケージを更新。	2、4 17、19
B	1/14	Hグレード/MPグレードのためにI _{CCS} を変更。 V _L 電源電流とデータ・レートのグラフを追加。 「シャットダウン・モード遅延」セクションを追加。 「PROFIBUS互換インターフェース」セクションと、「IECサージ、EFTおよびESDの補助的な保護セクション」と、「PROFIBUS互換ライン・インターフェース」の図を追加。 「120VのACライン・フォルト保護付きRS485ネットワーク」の図をサージ、EFTおよびESDに対するIECレベル4の保護回路網、および360Vの過電圧保護」のグラフに差し替え。	4 7 14 16、17 26

LTC2862/LTC2863/ LTC2864/LTC2865

標準的応用例

サージ、EFT および ESD に対する IEC レベル 4 の保護回路網、および 360V の過電圧保護



GDT: BOURNS 2031-42T-SM; 420V GAS DISCHARGE TUBE
TBU: BOURNS TBU-CA085-300-WH; 850V TRANSIENT BLOCKING UNIT
MOV: BOURNS MOV-7D391K; 390V 25J METAL OXIDE VARISTOR
SCR: BOURNS TISP4P035L1NR-S; 35V BIDIRECTIONAL THYRISTOR

関連製品

製品番号	説明	注釈
LT1785, LT1791	$\pm 60V$ フォルト保護付き RS485/RS422 トランシーバ	$\pm 60V$ 耐性、 $\pm 15kV$ ESD、250kbps
LTC2850-53	3.3V、20Mbps、 $\pm 15kV$ RS485 トランシーバ	バス 1 本当たり 256 個までのトランシーバを接続可能
LTC2854, LTC2855	切替え可能な終端を内蔵した 3.3V、20Mbps RS485 トランシーバ	$\pm 25kV$ ESD (LTC2854)、 $\pm 15kV$ ESD (LTC2855)
LTC2856-1 ファミリ	5V、20Mbps、およびスルーレートが制限された RS485 トランシーバ	$\pm 15kV$ ESD
LTC2859, LTC2861	切替え可能な終端を内蔵した 5V、20Mbps RS485 トランシーバ	$\pm 15kV$ ESD
LTC1535	絶縁型 RS485 トランシーバ	2500VRMS の絶縁性能、外付けトランシーバが必要
LTM2881	3.3V 絶縁型 RS485/RS422 μModule® トランシーバ+電源	内蔵絶縁 DC/DC コンバータによる 2500VRMS の絶縁性能、1W の電力、低 EMI、ESD: $\pm 15kV$ 、同相トランジエント耐性: $30kV/\mu s$