

TRS213 5V マルチチャネル RS-232 ラインドライバ/レシーバ、±15 kV ESD 保護

1 特長

- RS-232 バスピン用 ESD 保護機能
 - ±15kV 人体モデル (HBM)
- TIA/EIA-232-F および ITU v.28 規格の要件に適合またはそれを上回る性能
- 5V V_{CC} 電源で動作
- 4 つのドライバと 5 つのレシーバ
- 最大 120kbit/s で動作
- シャットダウンモード時、
小さい電源電流: 15 μ A (標準値)
- 外付けコンデンサ: 4 × 0.1 μ F
- 業界標準の '213 デバイスと交換可能
- JESD 78, Class II 準拠で 100mA 超のラッチアップ性能

2 アプリケーション

- バッテリー駆動システム
- PDA
- ノート PC
- ノート PC
- パームトップ PC
- ハンドヘルド機器

3 概要

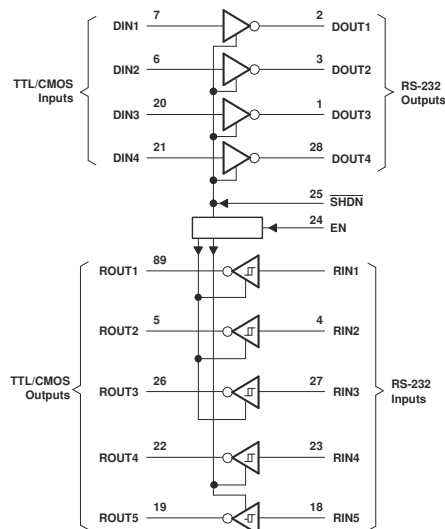
TRS213 は、4 つのラインドライバ、5 つのラインレシーバ、1 つのデュアルチャージポンプ回路で構成されており、ピン間 (シリアルポート接続ピン、GND を含む) に ±15kV の ESD 保護機能を備えています。このデバイスは、TIA/EIA-232-F の要件を満たし、非同期通信コントローラとシリアルポートコネクタの間の電氣的インターフェイスとして機能します。チャージポンプと 4 つの小さな外付けコンデンサにより、5V の単一電源で動作できます。本デバイスは最大 120kbit/s のデータ信号速度、最大 30V/ μ s のドライバ出力スlewレートで動作します。

TRS213 には、アクティブ Low のシャットダウン ($\overline{\text{SHDN}}$) とアクティブ High のイネーブル制御 (EN) があります。シャットダウンモードでは、チャージポンプがオフになり、V+ が V_{CC} にプルダウンされ、V- が GND にプルされ、トランスミッタ出力はディセーブルになります。これにより、電源電流が 1 μ A (標準値) に減少します。シャットダウン中、TRS213 の 2 つのレシーバはアクティブです。

パッケージ情報

部品番号	パッケージ ⁽¹⁾	パッケージサイズ ⁽²⁾
TRS213	DB (SSOP)	10.2 mm × 7.8mm
	DW (SOIC)	17.9mm × 10.3mm

- 詳細については、[セクション 11](#) を参照してください。
- パッケージサイズ (長さ × 幅) は公称値であり、該当する場合はピンも含まれます。



論理図 (正論理)



Table of Contents

1 特長	1	5.10 ESD Protection, Receiver.....	8
2 アプリケーション	1	6 Parameter Measurement Information	9
3 概要	1	7 Functional Modes	11
4 Pin Configuration and Functions	3	8 Application and Implementation	12
5 Specifications	5	8.1 Typical Application.....	12
5.1 Absolute Maximum Ratings.....	5	9 Device and Documentation Support	13
5.2 Recommended Operating Conditions.....	5	9.1 ドキュメントの更新通知を受け取る方法.....	13
5.3 Thermal Information.....	5	9.2 サポート・リソース.....	13
5.4 Electrical Characteristics.....	7	9.3 商標.....	13
5.5 Electrical Characteristics, Driver.....	7	9.4 静電気放電に関する注意事項.....	13
5.6 Switching Characteristics, Driver.....	7	9.5 用語集.....	13
5.7 ESD Protection, Driver.....	7	10 Revision History	13
5.8 Electrical Characteristics, Receiver.....	8	11 Mechanical, Packaging, and Orderable Information	13
5.9 Switching Characteristics, Receiver.....	8		

4 Pin Configuration and Functions

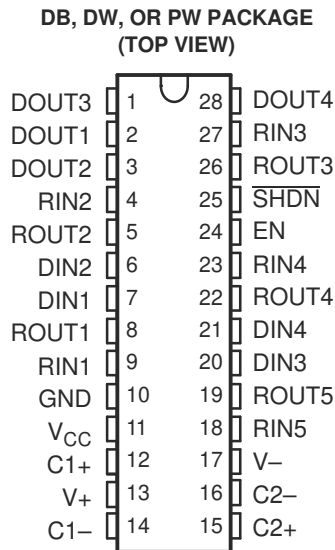


表 4-1. Pin Functions

PIN		TYPE ⁽¹⁾	DESCRIPTION
NAME	NO.		
DOUT3	1	O	RS-232 driver outputs
DOUT1	2	O	RS-232 driver outputs
DOUT2	3	O	RS-232 driver outputs
RIN2	4	I	RS-232 receiver input
ROUT2	5	O	Receiver output
DIN2	6	I	Driver inputs
DIN1	7	I	Driver inputs
ROUT1	8	O	Receiver output
RIN1	9	I	RS-232 receiver input
GND	10	-	Ground
V _{CC}	11	-	Supply voltage
C1+	12	-	Positive terminal of the voltage-doubler charge-pump capacitor
V+	13	-	Positive charge pump output voltage
C1-	14	-	Negative terminal of the voltage-doubler charge-pump capacitor
C2+	15	-	Positive terminal of the voltage-doubler charge-pump capacitor
C2-	16	-	Negative terminal of the voltage-doubler charge-pump capacitor
V-	17	-	Negative charge pump output voltage
RIN5	18	I	RS-232 receiver input
ROUT5	19	O	Receiver output
DIN3	20	I	Driver inputs
DIN4	21	I	Driver inputs
ROUT4	22	O	Receiver output
RIN4	23	I	RS-232 receiver input

表 4-1. Pin Functions (続き)

PIN		TYPE ⁽¹⁾	DESCRIPTION
NAME	NO.		
EN	24	I	Active high enable
SHDN	25	I	Active low shutdown
ROUT3	26	O	Receiver output
RIN3	27	I	RS-232 receiver input
DOU4	28	O	RS-232 driver outputs

(1) Signal Types: I = Input, O = Output, I/O = Input or Output.

5 Specifications

5.1 Absolute Maximum Ratings

over operating free-air temperature range (unless otherwise noted) ⁽¹⁾

		MIN	MAX	UNIT	
V _{CC}	Supply voltage range	-0.3	6	V	
V+	Positive charge-pump voltage range ⁽²⁾	V _{CC} - 0.3	14	V	
V-	Negative charge-pump voltage range ⁽²⁾	0.3	-14	V	
V _I	Input voltage range	Drivers	V+ + 0.3	V	
		Receivers (DB Package)	±25		
		Receivers (DW Package)	±30	V	
V _O	Output voltage range	Drivers	V- - 0.3	V+ + 0.3	V
		Receivers	-0.3	V _{CC} + 0.3	
DOUT	Short-circuit duration	Continuous			
T _J	Operating virtual junction temperature	150		°C	
T _{stg}	Storage temperature range	-65	150	°C	

- (1) Stresses beyond those listed under "absolute maximum ratings" may cause permanent damage to the device. These are stress ratings only, and functional operation of the device at these or any other conditions beyond those indicated under "recommended operating conditions" is not implied. Exposure to absolute-maximum-rated conditions for extended periods may affect device reliability.
- (2) All voltages are with respect to network GND.

5.2 Recommended Operating Conditions

See [Figure 6-4](#), and note ⁽¹⁾

		MIN	NOM	MAX	UNIT		
Supply voltage		4.5	5	5.5	V		
V _{IH}	Driver high-level input voltage	DIN			V		
	Control high-level input voltage	EN, SHDN					
V _{IL}	Driver and control low-level input voltage	DIN, EN, SHDN			0.8	V	
V _I	Driver and control input voltage	DIN, EN, SHDN			0	5.5	V
	Receiver input voltage	RIN (DB package)	-25	25			
		RIN (DW package)	-30	30	V		
T _A	Operating free-air temperature	TRS213C			0	70	°C
		TRS213I			-40	85	

- (1) Test conditions are C1–C4 = 0.1µF at V_{CC} = 5V ± 0.5V.

5.3 Thermal Information

THERMAL METRIC ⁽¹⁾		DW (SOIC)	DB (SSOP)	UNIT
		28 PINS	28 PINS	
R _{θJA}	Junction-to-ambient thermal resistance	72.3	66.1	°C/W
R _{θJC(top)}	Junction-to-case (top) thermal resistance	33.5	33.2	°C/W
R _{θJB}	Junction-to-board thermal resistance	37.1	37.0	°C/W
ψ _{JT}	Junction-to-top characterization parameter	7.5	4.6	°C/W

5.3 Thermal Information (続き)

THERMAL METRIC ⁽¹⁾		DW (SOIC)	DB (SSOP)	UNIT
		28 PINS	28 PINS	
Ψ_{JB}	Junction-to-board characterization parameter	37.1	36.5	°C/W

- (1) For more information about traditional and new thermal metrics, see the *Semiconductor and IC Package Thermal Metrics* application report, [SPRA953](#).

5.4 Electrical Characteristics

over operating free-air temperature range (unless otherwise noted) ⁽¹⁾

PARAMETER		TEST CONDITIONS		MIN	TYP ⁽²⁾	MAX	UNIT
I _{CC}	Supply current	No load,	See 8-1		14	20	mA
I _{SHDN}	Shutdown supply current	T _A = 25°C,	See 6-1		15	50	μA

- (1) Test conditions are C1–C4 = 0.1μF at V_{CC} = 5V ± 0.5V.
(2) All typical values are at V_{CC} = 5V, and T_A = 25°C.

5.5 Electrical Characteristics, Driver

over operating free-air temperature range (unless otherwise noted) (see [6-4](#), and note ⁽³⁾)

PARAMETER		TEST CONDITIONS		MIN	TYP ⁽¹⁾	MAX	UNIT
V _{OH}	High-level output voltage	DOUT at R _L = 3 kΩ to GND		5	9		V
V _{OL}	Low-level output voltage	DOUT at R _L = 3 kΩ to GND		–5	–9		V
I _{IH}	Control high-level input current	EN, $\overline{\text{SHDN}}$ = 5V			3	10	μA
I _{IL}	Driver low-level input current	DIN = 0V			–15	–200	μA
	Control low-level input current	EN, $\overline{\text{SHDN}}$ = 0V			–3	–10	
I _{OS} ⁽²⁾	Short-circuit output current	V _{CC} = 5.5V,	V _O = 0V		±10	±60	mA
r _o	Output resistance	V _{CC} , V+, and V– = 0V,	V _O = ±2V	300			Ω

- (1) All typical values are at V_{CC} = 5V, and T_A = 25°C.
(2) Short-circuit durations should be controlled to prevent exceeding the device absolute power dissipation ratings, and not more than one output should be shorted at a time.
(3) Test conditions are C1–C4 = 0.1μF at V_{CC} = 5V ± 0.5V

5.6 Switching Characteristics, Driver

over operating free-air temperature range (unless otherwise noted) ⁽¹⁾

PARAMETER		TEST CONDITIONS		MIN	TYP ⁽²⁾	MAX	UNIT
	Maximum data rate	C _L = 50pF to 1000pF, One DOUT switching,	R _L = 3kΩ to 7kΩ, See 6-3	120			kbit/s
t _{PLH(D)}	Propagation delay time, low- to high-level output	C _L = 2500pF, All drivers loaded,	R _L = 3kΩ, See 6-3		2		μs
t _{PHL(D)}	Propagation delay time, high- to low-level output	C _L = 2500pF, All drivers loaded,	R _L = 3kΩ, See 6-3		2		μs
t _{sk(p)}	Pulse skew ⁽³⁾	C _L = 150pF to 2500pF, See 6-3	R _L = 3kΩ to 7kΩ,		300		ns
SR(tr)	Slew rate, transition region (see 6-2)	C _L = 50pF to 1000pF, V _{CC} = 5V	R _L = 3kΩ to 7kΩ,	3	6	30	V/μs

- (1) Test conditions are C1–C4 = 0.1μF at V_{CC} = 5V ± 0.5V.
(2) All typical values are at V_{CC} = 5V, and T_A = 25°C.
(3) Pulse skew is defined as (t_{PLH} – t_{PHL}) of each channel of the same device.

5.7 ESD Protection, Driver

over operating free-air temperature range (unless otherwise noted)

PIN	TEST CONDITIONS	TYP	UNIT
DOUT	Human-Body Model	±15	kV

5.8 Electrical Characteristics, Receiver

over operating free-air temperature range (unless otherwise noted) (see [Figure 8-1](#)), and see note⁽³⁾

PARAMETER		TEST CONDITIONS		MIN	TYP ⁽¹⁾	MAX	UNIT
V _{OH}	High-level output voltage	I _{OH} = -1mA		V _{CC} - 0.4			V
V _{OL}	Low-level output voltage	I _{OH} = 1.6mA				0.4	V
V _{IT+}	Positive-going input threshold voltage	V _{CC} = 5V, T _A = 25°C	Active mode		1.7	2.4	V
			Shutdown mode (R4-R5)		1.5	2.4	
V _{IT-}	Negative-going input threshold voltage	V _{CC} = 5V, T _A = 25°C	Active mode	0.8	1.2		V
			Shutdown mode (R4-R5)	0.6	1.5		
V _{hys} ⁽²⁾	Input hysteresis (V _{IT+} , V _{IT-})	V _{CC} = 5V			0.5	1	V
r _I	Input resistance	V _{CC} = 5V, T _A = 25°C		3	5	7	kΩ
	Output leakage current	EN = 0V, 0 ≤ RO _{UT} ≤ V _{CC} , R1-R3			±0.05	±10	μA

(1) All typical values are at V_{CC} = 5V, and T_A = 25°C.

(2) No hysteresis in shutdown mode

(3) Test conditions are C1-C4 = 0.1μF at V_{CC} = 5V ± 0.5 V.

5.9 Switching Characteristics, Receiver

over operating free-air temperature range (unless otherwise noted) ⁽¹⁾

PARAMETER		TEST CONDITIONS		MIN	TYP ⁽²⁾	MAX	UNIT
t _{PLH(R)}	Propagation delay time, low- to high-level output	C _L = 150pF, See Figure 6-4	SHDN = V _{CC}		0.5	10	μs
			SHDN = 0V, R4-R5		4	40	
t _{PHL(R)}	Propagation delay time, high- to low-level output	C _L = 150pF, See Figure 6-4			0.5	10	μs
t _{en}	Output enable time	C _L = 150pF, See Figure 6-5			600		ns
t _{dis}	Output disable time	C _L = 150pF, See Figure 6-5			200		ns

(1) Test conditions are C1-C4 = 0.1μF at V_{CC} = 5V ± 0.5V.

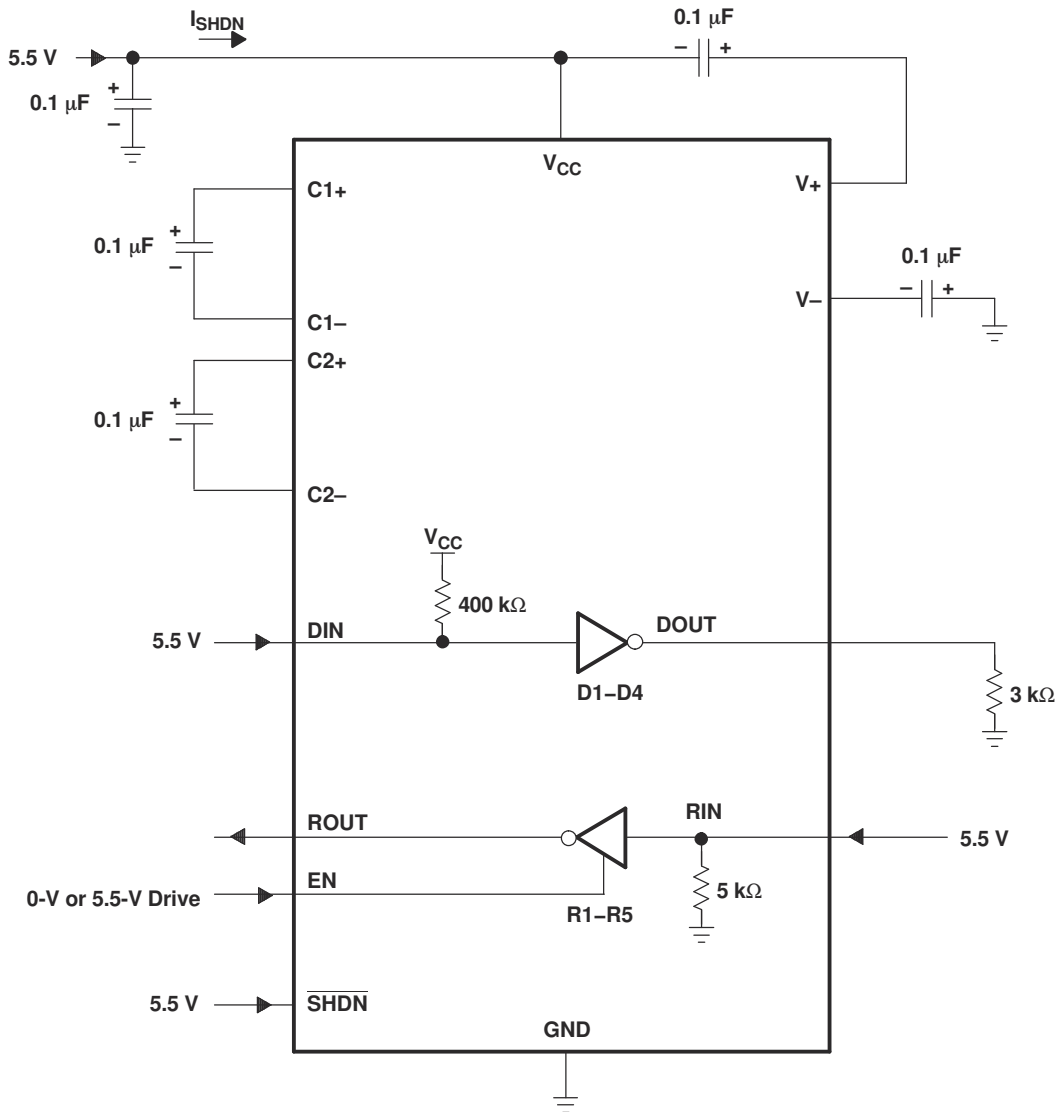
(2) All typical values are at V_{CC} = 5V, and T_A = 25°C.

5.10 ESD Protection, Receiver

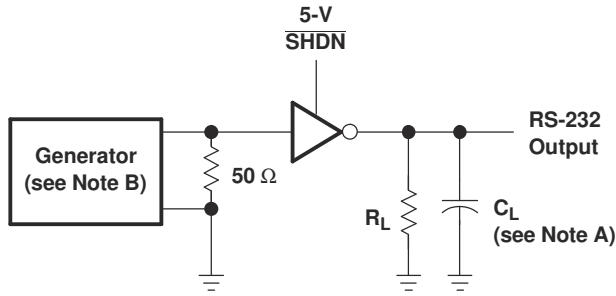
over operating free-air temperature range (unless otherwise noted)

PIN	TEST CONDITIONS	TYP	UNIT
RIN	Human-Body Model	±15	kV

6 Parameter Measurement Information

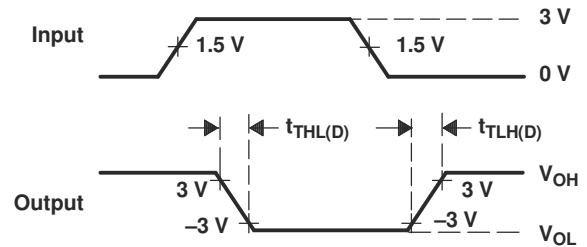



6-1. Shutdown Current Test Circuit



TEST CIRCUIT

$$SR(tr) = \frac{6\text{ V}}{t_{THL(D)} \text{ or } t_{TLH(D)}}$$

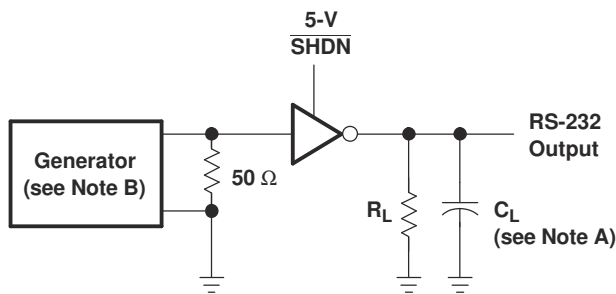


VOLTAGE WAVEFORMS

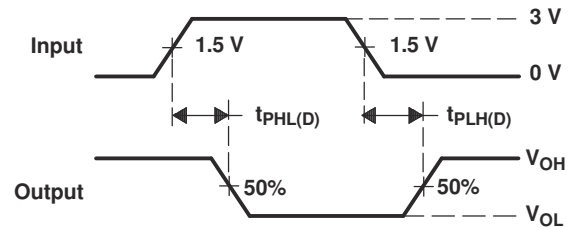
NOTES: A. C_L includes probe and jig capacitance.

B. The pulse generator has the following characteristics: $Z_O = 50\ \Omega$, 50% duty cycle, $t_r \leq 10\text{ ns}$, $t_f \leq 10\text{ ns}$.

6-2. Driver Slew Rate



TEST CIRCUIT

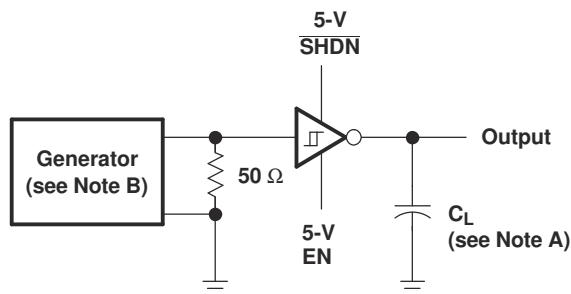


VOLTAGE WAVEFORMS

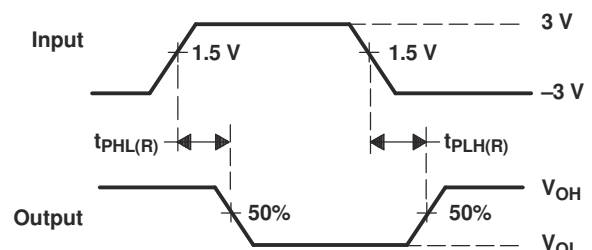
NOTES: A. C_L includes probe and jig capacitance.

B. The pulse generator has the following characteristics: $Z_O = 50\ \Omega$, 50% duty cycle, $t_r \leq 10\text{ ns}$, $t_f \leq 10\text{ ns}$.

6-3. Driver Pulse Skew and Propagation Delay Times



TEST CIRCUIT

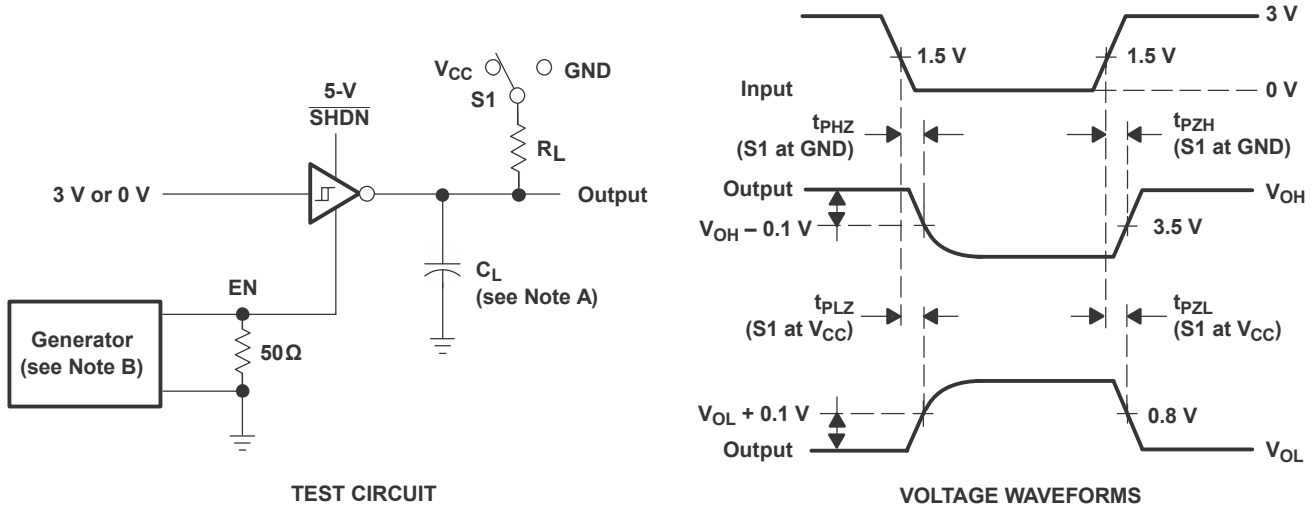


VOLTAGE WAVEFORMS

NOTES: A. C_L includes probe and jig capacitance.

B. The pulse generator has the following characteristics: $Z_O = 50\ \Omega$, 50% duty cycle, $t_r \leq 10\text{ ns}$, $t_f \leq 10\text{ ns}$.

6-4. Receiver Propagation Delay Times



- NOTES:
- A. C_L includes probe and jig capacitance.
 - B. The pulse generator has the following characteristics: $Z_0 = 50\ \Omega$, 50% duty cycle, $t_r \leq 10\ \text{ns}$, $t_f \leq 10\ \text{ns}$.
 - C. t_{PLZ} and t_{PHZ} are the same as t_{dis} .
 - D. t_{PZL} and t_{PZH} are the same as t_{en} .

图 6-5. Receiver Enable and Disable Times

7 Functional Modes

表 7-1. Function Table

INPUTS		DRIVER D1–D4	RECEIVER		DEVICE STATUS
SHDN	EN		R1–R3	R4–R5	
L	L	Z	Z	Z	Shutdown
L	H	Z	Z	Active ⁽¹⁾	Shutdown
H	L	All active	Z	Z	Normal operation
H	H	All active	Active	Active	Normal operation

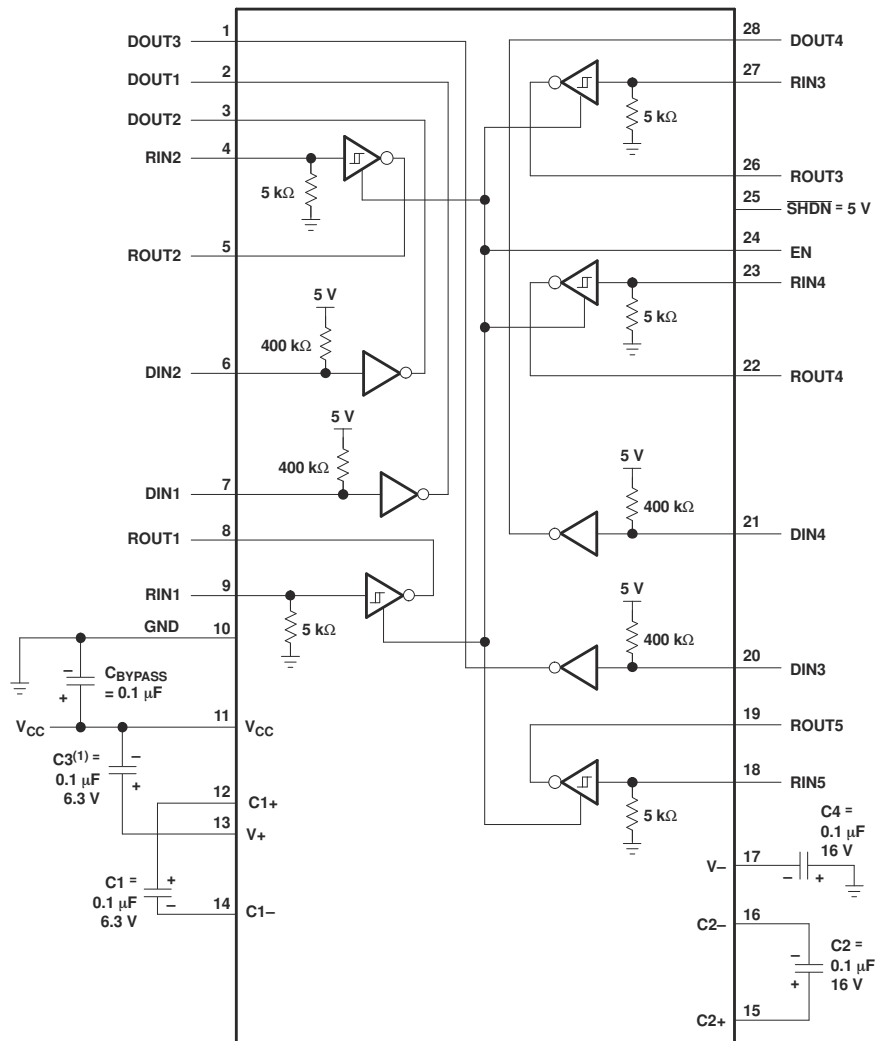
(1) See the V_{IT+} and V_{IT-} change in the *Electrical Characteristics* table.

8 Application and Implementation

注

以下のアプリケーション情報は、TI の製品仕様に含まれるものではなく、TI ではその正確性または完全性を保証いたしません。個々の目的に対する製品の適合性については、お客様の責任で判断していただくこととなります。お客様は自身の設計実装を検証しテストすることで、システムの機能を確認する必要があります。

8.1 Typical Application



(1) C3 can be connected to V_{CC} or GND.

- NOTES: A. Resistor values shown are nominal.
B. Nonpolarized ceramic capacitors are acceptable. If polarized tantalum or electrolytic capacitors are used, they should be connected as shown.

8-1. Typical Operating Circuit and Capacitor Values

9 Device and Documentation Support

TI offers an extensive line of development tools. Tools and software to evaluate the performance of the device, generate code, and develop solutions are listed below.

9.1 ドキュメントの更新通知を受け取る方法

ドキュメントの更新についての通知を受け取るには、www.tij.co.jp のデバイス製品フォルダを開いてください。[通知] をクリックして登録すると、変更されたすべての製品情報に関するダイジェストを毎週受け取ることができます。変更の詳細については、改訂されたドキュメントに含まれている改訂履歴をご覧ください。

9.2 サポート・リソース

テキサス・インスツルメンツ E2E™ サポート・フォーラムは、エンジニアが検証済みの回答と設計に関するヒントをエキスパートから迅速かつ直接得ることができる場所です。既存の回答を検索したり、独自の質問をしたりすることで、設計に必要な支援を迅速に得ることができます。

リンクされているコンテンツは、各寄稿者により「現状のまま」提供されるものです。これらはテキサス・インスツルメンツの仕様を構成するものではなく、必ずしもテキサス・インスツルメンツの見解を反映したものではありません。テキサス・インスツルメンツの[使用条件](#)を参照してください。

9.3 商標

テキサス・インスツルメンツ E2E™ is a trademark of Texas Instruments.

すべての商標は、それぞれの所有者に帰属します。

9.4 静電気放電に関する注意事項



この IC は、ESD によって破損する可能性があります。テキサス・インスツルメンツは、IC を取り扱う際には常に適切な注意を払うことを推奨します。正しい取り扱いおよび設置手順に従わない場合、デバイスを破損するおそれがあります。

ESD による破損は、わずかな性能低下からデバイスの完全な故障まで多岐にわたります。精密な IC の場合、パラメータがわずかに変化するだけで公表されている仕様から外れる可能性があるため、破損が発生しやすくなっています。

9.5 用語集

[テキサス・インスツルメンツ用語集](#) この用語集には、用語や略語の一覧および定義が記載されています。

10 Revision History

資料番号末尾の英字は改訂を表しています。その改訂履歴は英語版に準じています。

Changes from Revision * (June 2007) to Revision A (July 2024)	Page
• ドキュメント全体にわたって表、図、相互参照の採番方法を変更.....	1
• Changed the DB package Input voltage range for Receivers from $\pm 30V$ to $\pm 25V$ in the <i>Absolute Maximum Ratings</i> and the <i>Recommended Operating Conditions</i>	5

11 Mechanical, Packaging, and Orderable Information

The following pages include mechanical, packaging, and orderable information. This information is the most current data available for the designated devices. This data is subject to change without notice and revision of this document. For browser-based versions of this data sheet, refer to the left-hand navigation.

重要なお知らせと免責事項

テキサス・インスツルメンツは、技術データと信頼性データ (データシートを含みます)、設計リソース (リファレンス デザインを含みます)、アプリケーションや設計に関する各種アドバイス、Web ツール、安全性情報、その他のリソースを、欠陥が存在する可能性のある「現状のまま」提供しており、商品性および特定目的に対する適合性の黙示保証、第三者の知的財産権の非侵害保証を含むいかなる保証も、明示的または黙示的にかかわらず拒否します。

これらのリソースは、テキサス・インスツルメンツ製品を使用する設計の経験を積んだ開発者への提供を意図したものです。(1) お客様のアプリケーションに適した テキサス・インスツルメンツ製品の選定、(2) お客様のアプリケーションの設計、検証、試験、(3) お客様のアプリケーションに該当する各種規格や、その他のあらゆる安全性、セキュリティ、規制、または他の要件への確実な適合に関する責任を、お客様のみが単独で負うものとします。

上記の各種リソースは、予告なく変更される可能性があります。これらのリソースは、リソースで説明されている テキサス・インスツルメンツ製品を使用するアプリケーションの開発の目的でのみ、テキサス・インスツルメンツはその使用をお客様に許諾します。これらのリソースに関して、他の目的で複製することや掲載することは禁止されています。テキサス・インスツルメンツや第三者の知的財産権のライセンスが付与されている訳ではありません。お客様は、これらのリソースを自身で使用した結果発生するあらゆる申し立て、損害、費用、損失、責任について、テキサス・インスツルメンツおよびその代理人を完全に補償するものとし、テキサス・インスツルメンツは一切の責任を拒否します。

テキサス・インスツルメンツの製品は、[テキサス・インスツルメンツの販売条件](#)、または [ti.com](https://www.ti.com) やかかる テキサス・インスツルメンツ製品の関連資料などのいずれかを通じて提供する適用可能な条項の下で提供されています。テキサス・インスツルメンツがこれらのリソースを提供することは、適用されるテキサス・インスツルメンツの保証または他の保証の放棄の拡大や変更を意味するものではありません。

お客様がいかなる追加条項または代替条項を提案した場合でも、テキサス・インスツルメンツはそれらに異議を唱え、拒否します。

郵送先住所: Texas Instruments, Post Office Box 655303, Dallas, Texas 75265

Copyright © 2024, Texas Instruments Incorporated

PACKAGING INFORMATION

Orderable Device	Status (1)	Package Type	Package Drawing	Pins	Package Qty	Eco Plan (2)	Lead finish/ Ball material (6)	MSL Peak Temp (3)	Op Temp (°C)	Device Marking (4/5)	Samples
TRS213CDBR	OBSOLETE	SSOP	DB	28		TBD	Call TI	Call TI	0 to 70	TRS213C	
TRS213IDB	OBSOLETE	SSOP	DB	28		TBD	Call TI	Call TI	-40 to 85	TRS213I	
TRS213IDBR	ACTIVE	SSOP	DB	28	2000	RoHS & Green	NIPDAU	Level-1-260C-UNLIM	-40 to 85	TRS213I	Samples
TRS213IDWR	ACTIVE	SOIC	DW	28	1000	RoHS & Green	NIPDAU	Level-1-260C-UNLIM	-40 to 85	TRS213I	Samples

(1) The marketing status values are defined as follows:

ACTIVE: Product device recommended for new designs.

LIFEBUY: TI has announced that the device will be discontinued, and a lifetime-buy period is in effect.

NRND: Not recommended for new designs. Device is in production to support existing customers, but TI does not recommend using this part in a new design.

PREVIEW: Device has been announced but is not in production. Samples may or may not be available.

OBSOLETE: TI has discontinued the production of the device.

(2) **RoHS:** TI defines "RoHS" to mean semiconductor products that are compliant with the current EU RoHS requirements for all 10 RoHS substances, including the requirement that RoHS substance do not exceed 0.1% by weight in homogeneous materials. Where designed to be soldered at high temperatures, "RoHS" products are suitable for use in specified lead-free processes. TI may reference these types of products as "Pb-Free".

RoHS Exempt: TI defines "RoHS Exempt" to mean products that contain lead but are compliant with EU RoHS pursuant to a specific EU RoHS exemption.

Green: TI defines "Green" to mean the content of Chlorine (Cl) and Bromine (Br) based flame retardants meet JS709B low halogen requirements of <=1000ppm threshold. Antimony trioxide based flame retardants must also meet the <=1000ppm threshold requirement.

(3) MSL, Peak Temp. - The Moisture Sensitivity Level rating according to the JEDEC industry standard classifications, and peak solder temperature.

(4) There may be additional marking, which relates to the logo, the lot trace code information, or the environmental category on the device.

(5) Multiple Device Markings will be inside parentheses. Only one Device Marking contained in parentheses and separated by a "~" will appear on a device. If a line is indented then it is a continuation of the previous line and the two combined represent the entire Device Marking for that device.

(6) Lead finish/Ball material - Orderable Devices may have multiple material finish options. Finish options are separated by a vertical ruled line. Lead finish/Ball material values may wrap to two lines if the finish value exceeds the maximum column width.

Important Information and Disclaimer:The information provided on this page represents TI's knowledge and belief as of the date that it is provided. TI bases its knowledge and belief on information provided by third parties, and makes no representation or warranty as to the accuracy of such information. Efforts are underway to better integrate information from third parties. TI has taken and continues to take reasonable steps to provide representative and accurate information but may not have conducted destructive testing or chemical analysis on incoming materials and chemicals. TI and TI suppliers consider certain information to be proprietary, and thus CAS numbers and other limited information may not be available for release.

In no event shall TI's liability arising out of such information exceed the total purchase price of the TI part(s) at issue in this document sold by TI to Customer on an annual basis.

TAPE AND REEL INFORMATION

QUADRANT ASSIGNMENTS FOR PIN 1 ORIENTATION IN TAPE


*All dimensions are nominal

Device	Package Type	Package Drawing	Pins	SPQ	Reel Diameter (mm)	Reel Width W1 (mm)	A0 (mm)	B0 (mm)	K0 (mm)	P1 (mm)	W (mm)	Pin1 Quadrant
TRS213IDBR	SSOP	DB	28	2000	330.0	16.4	8.2	10.5	2.5	12.0	16.0	Q1
TRS213IDBR	SSOP	DB	28	2000	330.0	16.4	8.2	10.5	2.5	12.0	16.0	Q1
TRS213IDWR	SOIC	DW	28	1000	330.0	32.4	11.35	18.67	3.1	16.0	32.0	Q1

TAPE AND REEL BOX DIMENSIONS



*All dimensions are nominal

Device	Package Type	Package Drawing	Pins	SPQ	Length (mm)	Width (mm)	Height (mm)
TRS213IDBR	SSOP	DB	28	2000	353.0	353.0	32.0
TRS213IDBR	SSOP	DB	28	2000	356.0	356.0	35.0
TRS213IDWR	SOIC	DW	28	1000	350.0	350.0	66.0

DB0028A



PACKAGE OUTLINE

SSOP - 2 mm max height

SMALL OUTLINE PACKAGE



4214853/B 03/2018

NOTES:

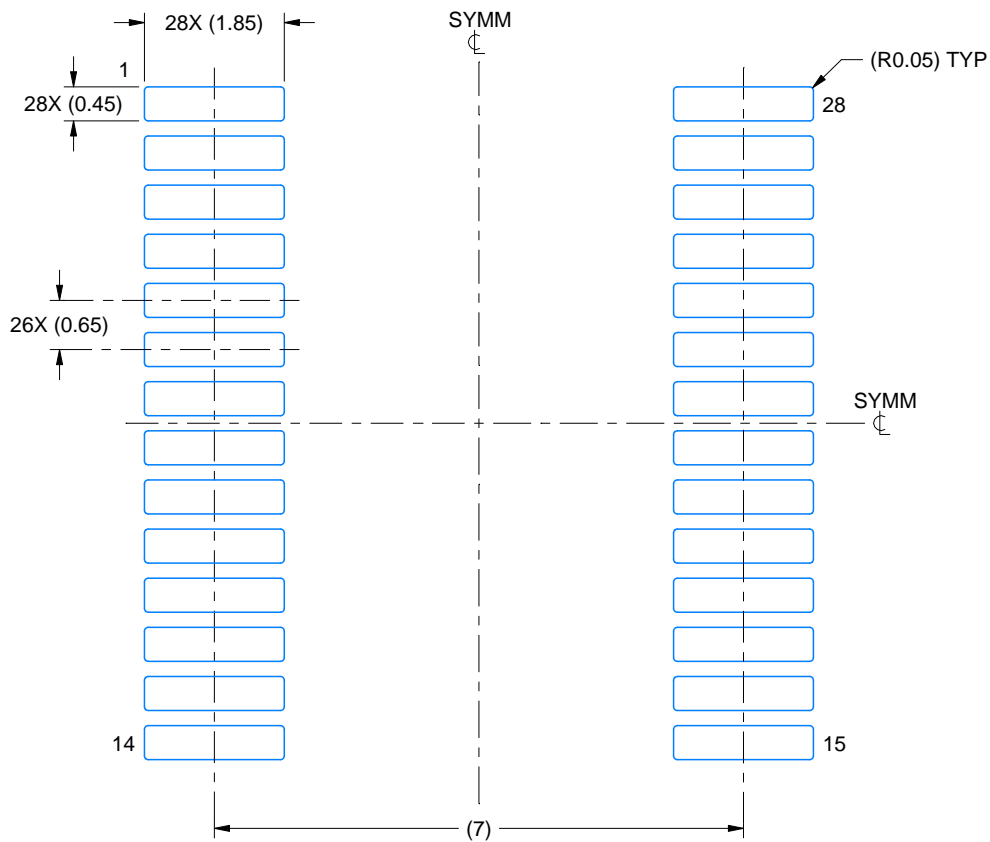
1. All linear dimensions are in millimeters. Any dimensions in parenthesis are for reference only. Dimensioning and tolerancing per ASME Y14.5M.
2. This drawing is subject to change without notice.
3. This dimension does not include mold flash, protrusions, or gate burrs. Mold flash, protrusions, or gate burrs shall not exceed 0.15 mm per side.
4. This dimension does not include interlead flash. Interlead flash shall not exceed 0.25 mm per side.
5. Reference JEDEC registration MO-150.

EXAMPLE BOARD LAYOUT

DB0028A

SSOP - 2 mm max height

SMALL OUTLINE PACKAGE



LAND PATTERN EXAMPLE
EXPOSED METAL SHOWN
SCALE: 10X



4214853/B 03/2018

NOTES: (continued)

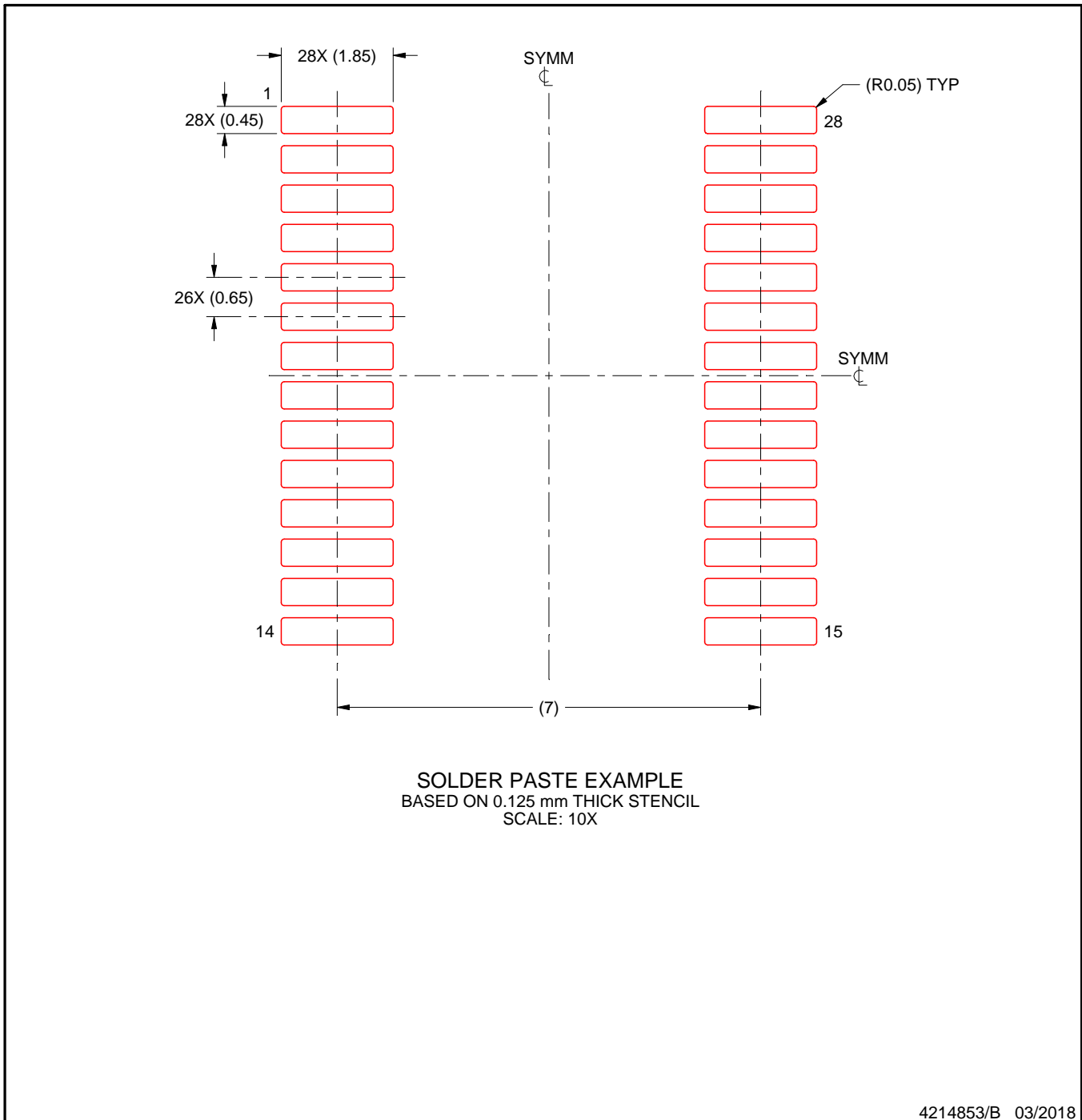
- 6. Publication IPC-7351 may have alternate designs.
- 7. Solder mask tolerances between and around signal pads can vary based on board fabrication site.

EXAMPLE STENCIL DESIGN

DB0028A

SSOP - 2 mm max height

SMALL OUTLINE PACKAGE

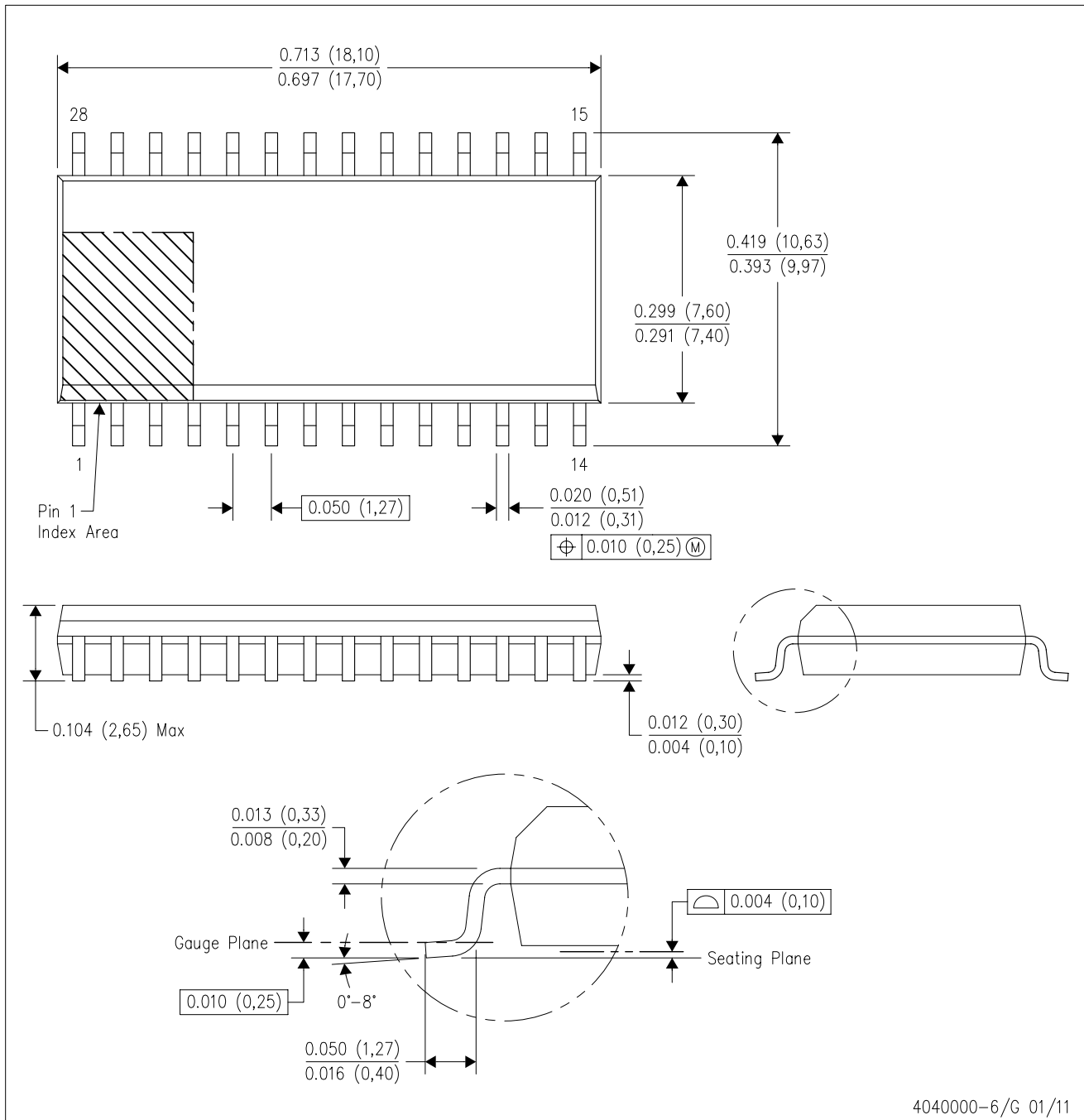


NOTES: (continued)

8. Laser cutting apertures with trapezoidal walls and rounded corners may offer better paste release. IPC-7525 may have alternate design recommendations.
9. Board assembly site may have different recommendations for stencil design.

DW (R-PDSO-G28)

PLASTIC SMALL OUTLINE



- NOTES:
- All linear dimensions are in inches (millimeters). Dimensioning and tolerancing per ASME Y14.5M-1994.
 - This drawing is subject to change without notice.
 - Body dimensions do not include mold flash or protrusion not to exceed 0.006 (0,15).
 - Falls within JEDEC MS-013 variation AE.

重要なお知らせと免責事項

TI は、技術データと信頼性データ（データシートを含みます）、設計リソース（リファレンス・デザインを含みます）、アプリケーションや設計に関する各種アドバイス、Web ツール、安全性情報、その他のリソースを、欠陥が存在する可能性のある「現状のまま」提供しており、商品性および特定目的に対する適合性の黙示保証、第三者の知的財産権の非侵害保証を含むいかなる保証も、明示的または黙示的にかかわらず拒否します。

これらのリソースは、TI 製品を使用する設計の経験を積んだ開発者への提供を意図したものです。(1) お客様のアプリケーションに適した TI 製品の選定、(2) お客様のアプリケーションの設計、検証、試験、(3) お客様のアプリケーションに該当する各種規格や、その他のあらゆる安全性、セキュリティ、規制、または他の要件への確実な適合に関する責任を、お客様のみが単独で負うものとし、

上記の各種リソースは、予告なく変更される可能性があります。これらのリソースは、リソースで説明されている TI 製品を使用するアプリケーションの開発の目的でのみ、TI はその使用をお客様に許諾します。これらのリソースに関して、他の目的で複製することや掲載することは禁止されています。TI や第三者の知的財産権のライセンスが付与されている訳ではありません。お客様は、これらのリソースを自身で使用した結果発生するあらゆる申し立て、損害、費用、損失、責任について、TI およびその代理人を完全に補償するものとし、TI は一切の責任を拒否します。

TI の製品は、[TI の販売条件](#)、または [ti.com](#) やかかる TI 製品の関連資料などのいずれかを通じて提供する適用可能な条項の下で提供されています。TI がこれらのリソースを提供することは、適用される TI の保証または他の保証の放棄の拡大や変更を意味するものではありません。

お客様がいかなる追加条項または代替条項を提案した場合でも、TI はそれらに異議を唱え、拒否します。

郵送先住所：Texas Instruments, Post Office Box 655303, Dallas, Texas 75265
Copyright © 2024, Texas Instruments Incorporated