

デュアル高速MOSFETドライバ

特長

- 汎用性に富んだ高速MOSFETドライバ
- 立上り/立下り時間：25ns(Max)、伝搬遅延時間 40ns (Max) (1nF負荷、 $V_{CC}=14V$)
- ピーク出力電流：2A ($V_{CC}=14V$)
- 消費電流：5 μ A (入力“H”または“L”レベル時)
- 電源電圧範囲：4V~14V、内蔵レギュレータにより 40Vまで対応可能 (TPS2811、TPS2812、TPS2813)
- 動作温度範囲：-40°C~125°C

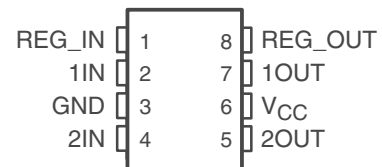
概要

TPS28xxシリーズはデュアル(2チャンネル)高速MOSFETドライバで、2Aのピーク電流を高い容量性負荷に供給することができます。この性能は本質的にシュートスルー電流を最小限に抑え、競合製品より大幅に少ない消費電流を実現しています。

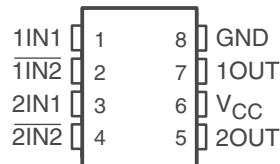
TPS2811、TPS2812、TPS2813ドライバにはレギュレータが内蔵されているため、14V~40Vの電源入力で動作することができます。レギュレータの出力は、消費電力がパッケージの限界を越えない限り、他の回路に電源を供給することができます。レギュレータが不要な場合は、REG_INとREG_OUTは未接続のままにするか、あるいは両方とも V_{CC} またはGNDに接続してください。

TPS2814とTPS2815には2入力ゲートが用意されているた

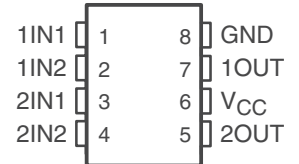
TPS2811, TPS2812, TPS2813
... D, P, AND PW
PACKAGES
(TOP VIEW)



TPS2814...
D, P, AND PW
PACKAGES
(TOP VIEW)



TPS2815...
D, P, AND PW
PACKAGES
(TOP VIEW)



め、ユーザーはMOSFETをコントロールする際に大きな柔軟性をもつことになります。TPS2814は1つの入力が反転入力のAND入力のゲートで、TPS2815はデュアル入力のNANDゲートです。

TPS281xシリーズのドライバのパッケージは8ピンのPDIP、SOIC、TSSOPで、動作周囲温度範囲は-40°C~125°Cです。

AVAILABLE OPTIONS

T _A	INTERNAL REGULATOR	LOGIC FUNCTION	PACKAGED DEVICES		
			SMALL OUTLINE (D)	PLASTIC DIP (P)	TSSOP (PW)
-40°C to 125°C	Yes	Dual inverting drivers Dual noninverting drivers One inverting and one noninverting driver	TPS2811D TPS2812D TPS2813D	TPS2811P TPS2812P TPS2813P	TPS2811PW TPS2812PW TPS2813PW
	No	Dual 2-input AND drivers, one inverting input on each driver Dual 2-input NAND drivers	TPS2814D TPS2815D	TPS2814P TPS2815P	TPS2814PW TPS2815PW

Dパッケージはテープ/リールで供給されています。型番にRを付けてください(例、TPS2811DR)。PWパッケージは左巻きのテープ/リールのみで供給されており型番にRを付けて表示されます(例、TPS2811PWR)。

この資料は、Texas Instruments Incorporated (TI) が英文で記述した資料を、皆様のご理解の一助として頂くために日本テキサス・インスツルメンツ (日本TI) が英文から和文へ翻訳して作成したものです。資料によっては正規英語版資料の更新に対応していないものがあります。日本TIによる和文資料は、あくまでもTI正規英語版をご理解頂くための補助的参考資料としてご使用下さい。製品のご検討およびご採用にあたりましては必ず正規英語版の最新資料をご確認下さい。TIおよび日本TIは、正規英語版にて更新の情報を提供しているにもかかわらず、更新以前の情報に基づいて発生した問題や障害等につきましては如何なる責任も負いません。

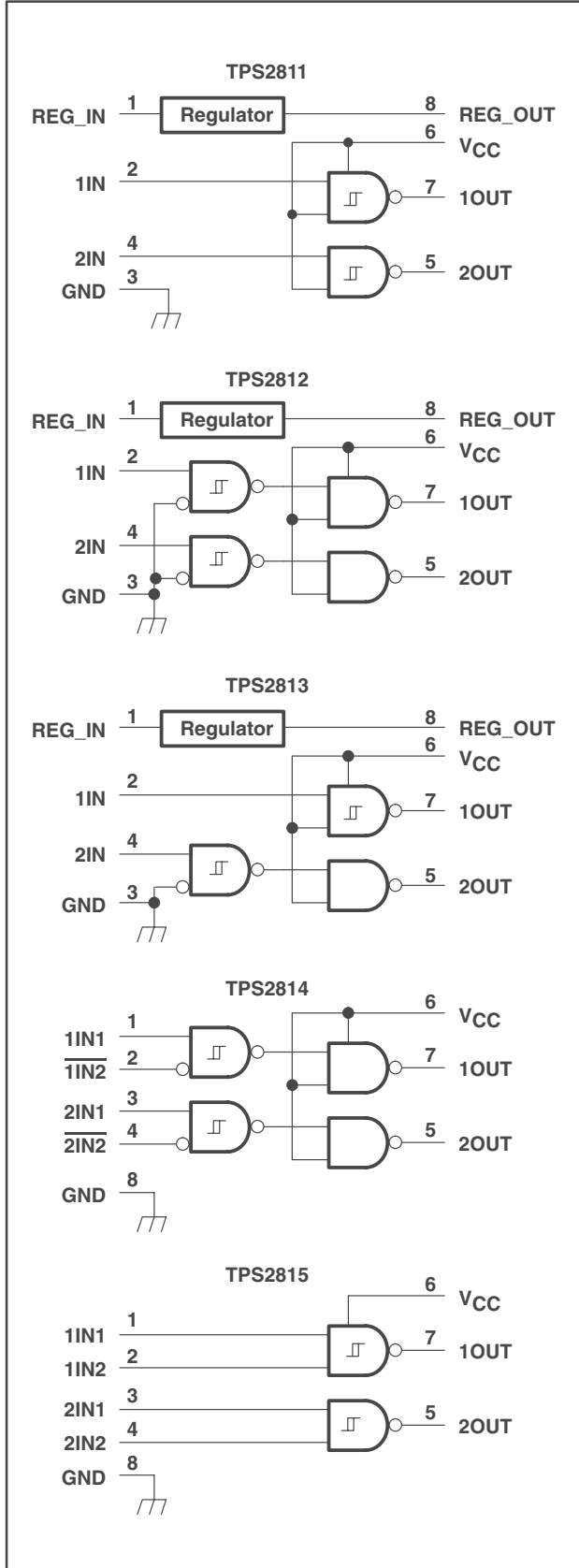


静電気放電対策

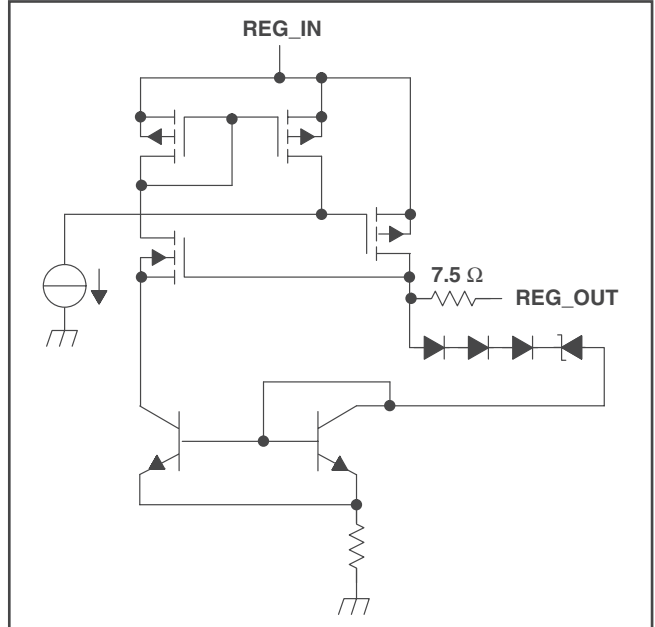
静電気放電はわずかな性能の低下から完全なデバイスの故障に至るまで、様々な損傷を与えます。すべての集積回路は、適切なESD保護方法を用いて、取扱いと保存を行うようにして下

さい。高精度の集積回路は、損傷に対して敏感であり、極めてわずかなパラメータの変化により、デバイスに規定された仕様に適合しなくなる場合があります。

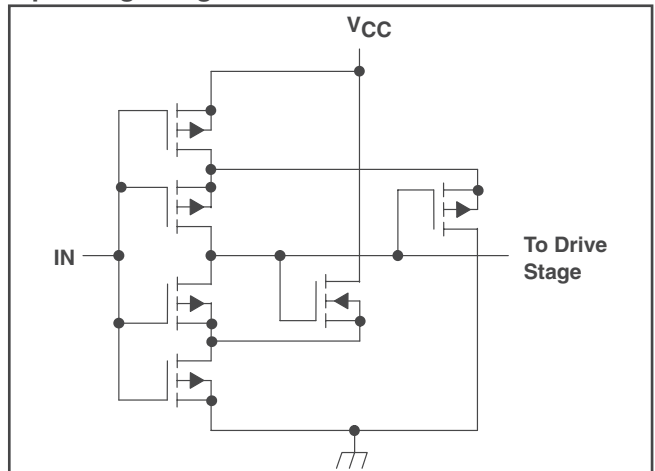
functional block diagram



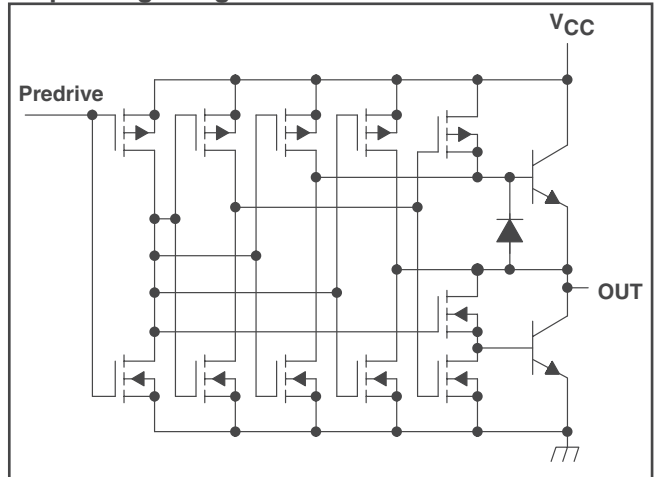
regulator diagram(TPS2811,TPS2812,TPS2813 only)



input stage diagram

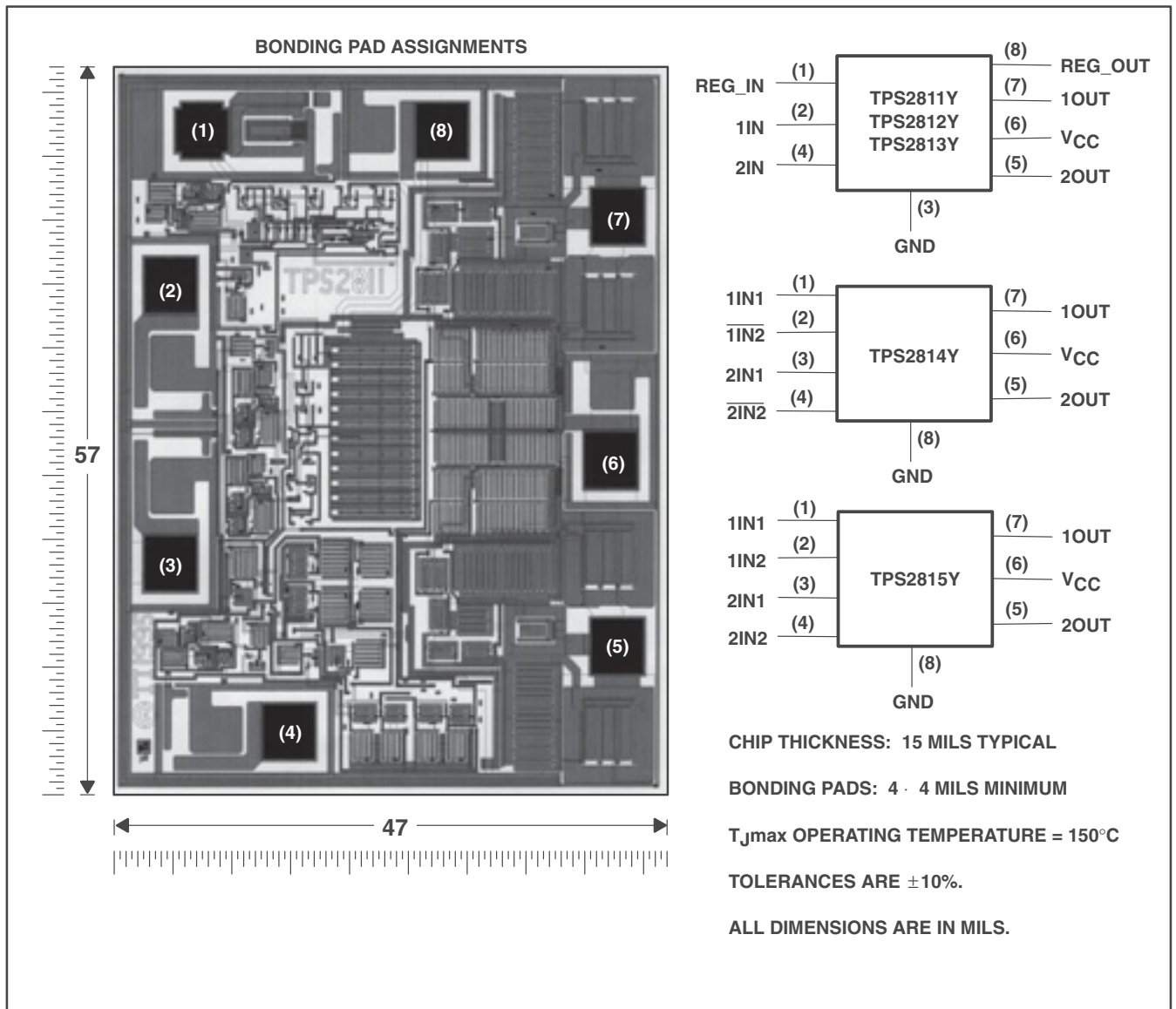


output stage diagram



TPS28xxY chip information

This chip, when properly assembled, displays characteristics similar to those of the TPS28xx. Thermal compression or ultrasonic bonding may be used on the doped aluminum bonding pads. The chip may be mounted with conductive epoxy or a gold-silicon preform.



端子機能

TPS2811, TPS2812, TPS2813

端子名	端子番号			機能
	TPS2811 デュアル反転 ドライバ	TPS2812 デュアル非反転 ドライバ	TPS2813 相補型 ドライバ	
REG_IN	1	1	1	レギュレータ入力
1IN	2	2	2	入力 1
GND	3	3	3	グラウンド
2IN	4	4	4	入力 2
2OUT	5 = $\overline{2IN}$	5 = 2IN	5 = 2IN	出力 2
VCC	6	6	6	電源電圧
1OUT	7 = $\overline{1IN}$	7 = 1IN	7 = $\overline{1IN}$	出力 1
REG_OUT	8	8	8	レギュレータ出力

TPS2814, TPS2815

端子名	端子番号		機能
	TPS2814 1反転入力付きデュアルAND ドライバ	TPS2815 デュアルNANDドライバ	
1IN1	1	1	ドライバ1の非反転入力 1
$\overline{1IN2}$	2	-	ドライバ1の反転入力 2
1IN2	-	2	ドライバ1の非反転入力 2
2IN1	3	3	ドライバ2の非反転入力 1
$\overline{2IN2}$	4	-	ドライバ2の反転入力 2
2IN2	-	4	ドライバ2の非反転入力 2
2OUT	5 = $2IN1 \cdot \overline{2IN2}$	5 = $\overline{2IN1} \cdot 2IN2$	出力 2
VCC	6	6	電源電圧
1OUT	7 = $\overline{1IN1} \cdot \overline{1IN2}$	7 = $\overline{1IN1} \cdot 1IN2$	出力 1
GND	8	8	グラウンド

DISSIPATION RATING TABLE

PACKAGE	$T_A \leq 25^\circ\text{C}$ POWER RATING	DERATING FACTOR ABOVE $T_A = 25^\circ\text{C}$	$T_A = 70^\circ\text{C}$ POWER RATING	$T_A = 85^\circ\text{C}$ POWER RATING
P	1090 mW	8.74 mW/°C	697 mW	566 mW
D	730 mW	5.84 mW/°C	467 mW	380 mW
PW	520 mW	4.17 mW/°C	332 mW	270 mW

absolute maximum ratings over operating free-air temperature range (unless otherwise noted)†

Supply voltage, V_{CC}	-0.3 V to 15 V
Regulator input voltage range, REG_IN	$V_{CC} - 0.3$ V to 42 V
Input voltage range, 1IN, 2IN, 1IN1, 1IN2, 1IN2, 2IN1, 2IN2, 2IN2	-0.3 V to $V_{CC} + 0.5$ V
Output voltage range, 1OUT, 2OUT	$-0.5 < V < V_{CC} + 0.5$ V
Continuous regulator output current, REG_OUT	25 mA
Continuous output current, 1OUT, 2OUT	± 100 mA
Continuous total power dissipation	See Dissipation Rating Table
Operating ambient temperature range, T_A	-40°C to 125°C
Storage temperature range, T_{stg}	-65°C to 150°C
Lead temperature 1,6 mm (1/16 inch) from case for 10 seconds	260°C

†絶対最大定格以上のストレスは、製品に恒久的・致命的なダメージを製品に与えることがあります。これはストレスの定格のみについて示してあり、このデータシートの「推奨動作条件」に示された値を越える状態での本製品の機能動作を意味するものではありません。絶対最大定格の状態に長時間置くことは、本製品の信頼性に影響を与えることがあります。

注：(1)全ての電圧はデバイスのGNDピンを基準としています。

recommended operating conditions

	MIN	MAX	UNIT
Regulator input voltage range	8	40	V
Supply voltage, V_{CC}	4	14	V
Input voltage, 1IN1, 1IN2, 1IN2, 2IN1, 2IN2, 2IN2, 1IN, 2IN	-0.3	V_{CC}	V
Continuous regulator output current, REG_OUT	0	20	mA
Ambient temperature operating range	-40	125	°C

TPS28xx electrical characteristics over recommended operating ambient temperature range, $V_{CC} = 10$ V, REG_IN open for TPS2811/12/13, $C_L = 1$ nF (unless otherwise noted)

inputs

PARAMETER	TEST CONDITIONS	MIN	TYP†	MAX	UNIT
Positive-going input threshold voltage	$V_{CC} = 5$ V		3.3	4	V
	$V_{CC} = 10$ V		5.8	9	V
	$V_{CC} = 14$ V		8.3	13	V
Negative-going input threshold voltage	$V_{CC} = 5$ V	1	1.6		V
	$V_{CC} = 10$ V	1	4.2		V
	$V_{CC} = 14$ V	1	6.2		V
Input hysteresis	$V_{CC} = 5$ V		1.6		V
Input current	Inputs = 0 V or V_{CC}	-1	0.2	1	μ A
Input capacitance			5	10	pF

†特記無き場合、TYP値は $T_A = 25^\circ\text{C}$ での値です。

outputs

PARAMETER	TEST CONDITIONS	MIN	TYP†	MAX	UNIT
High-level output voltage	$I_O = 1$ mA	9.75	9.9		V
	$I_O = 100$ mA	8	9.1		
Low-level output voltage	$I_O = 1$ mA		0.18	0.25	V
	$I_O = 100$ mA		1	2	
Peak output current	$V_{CC} = 10$ V		2		A

†特記無き場合、TYP値は $T_A = 25^\circ\text{C}$ での値です。

regulator (TPS2811/2812/2813 only)

PARAMETER	TEST CONDITIONS	MIN	TYP†	MAX	UNIT
Output voltage	$14 \leq \text{REG_IN} \leq 40 \text{ V}$, $0 \leq I_O \leq 20 \text{ mA}$	10	11.5	13	V
Output voltage in dropout	$I_O = 10 \text{ mA}$, $\text{REG_IN} = 10 \text{ V}$	9	9.6		V

† 特記無き場合、TYP値は $T_A = 25^\circ\text{C}$ での値です。

supply current

PARAMETER	TEST CONDITIONS	MIN	TYP†	MAX	UNIT
Supply current into V_{CC}	Inputs high or low		0.2	5	μA
Supply current into REG_IN	$\text{REG_IN} = 20 \text{ V}$, REG_OUT open		40	100	μA

† 特記無き場合、TYP値は $T_A = 25^\circ\text{C}$ での値です。

TPS28xxY electrical characteristics at $T_A = 25^\circ\text{C}$, $V_{CC} = 10 \text{ V}$, REG_IN open for TPS2811/12/13, $C_L = 1 \text{ nF}$ (unless otherwise noted)

inputs

PARAMETER	TEST CONDITIONS	MIN	TYP	MAX	UNIT
Positive-going input threshold voltage	$V_{CC} = 5 \text{ V}$		3.3		V
	$V_{CC} = 10 \text{ V}$		5.8		V
	$V_{CC} = 14 \text{ V}$		8.2		V
Negative-going input threshold voltage	$V_{CC} = 5 \text{ V}$		1.6		V
	$V_{CC} = 10 \text{ V}$		3.3		V
	$V_{CC} = 14 \text{ V}$		4.2		V
Input hysteresis	$V_{CC} = 5 \text{ V}$		1.2		V
Input current	Inputs = 0 V or V_{CC}		0.2		μA
Input capacitance			5		pF

outputs

PARAMETER	TEST CONDITIONS	MIN	TYP	MAX	UNIT
High-level output voltage	$I_O = -1 \text{ mA}$		9.9		V
	$I_O = -100 \text{ mA}$		9.1		
Low-level output voltage	$I_O = 1 \text{ mA}$		0.18		V
	$I_O = 100 \text{ mA}$		1		
Peak output current	$V_{CC} = 10.5 \text{ V}$		2		A

regulator (TPS2811, 2812, 2813)

PARAMETER	TEST CONDITIONS	MIN	TYP	MAX	UNIT
Output voltage	$14 \leq \text{REG_IN} \leq 40 \text{ V}$, $0 \leq I_O \leq 20 \text{ mA}$		11.5		V
Output voltage in dropout	$I_O = 10 \text{ mA}$, $\text{REG_IN} = 10 \text{ V}$		9.6		V

power supply current

PARAMETER	TEST CONDITIONS	MIN	TYP	MAX	UNIT
Supply current into V_{CC}	Inputs high or low		0.2		μA
Supply current into REG_IN	$\text{REG_IN} = 20 \text{ V}$, REG_OUT open		40		μA

switching characteristics for all devices over recommended operating ambient temperature range, REG_IN open for TPS2811/12/13, $C_L = 1 \text{ nF}$ (unless otherwise specified)

PARAMETER		TEST CONDITIONS	MIN	TYP	MAX	UNIT
t_r	Rise time	$V_{CC} = 14 \text{ V}$		14	25	ns
		$V_{CC} = 10 \text{ V}$		15	30	
		$V_{CC} = 5 \text{ V}$		20	35	
t_f	Fall time	$V_{CC} = 14 \text{ V}$		15	25	ns
		$V_{CC} = 10 \text{ V}$		15	30	
		$V_{CC} = 5 \text{ V}$		18	35	
t_{PHL}	Prop delay time high-to-low-level output	$V_{CC} = 14 \text{ V}$		25	40	ns
		$V_{CC} = 10 \text{ V}$		25	45	
		$V_{CC} = 5 \text{ V}$		34	50	
t_{PLH}	Prop delay time low-to-high-level output	$V_{CC} = 14 \text{ V}$		24	40	ns
		$V_{CC} = 10 \text{ V}$		26	45	
		$V_{CC} = 5 \text{ V}$		36	50	

PARAMETER MEASUREMENT INFORMATION

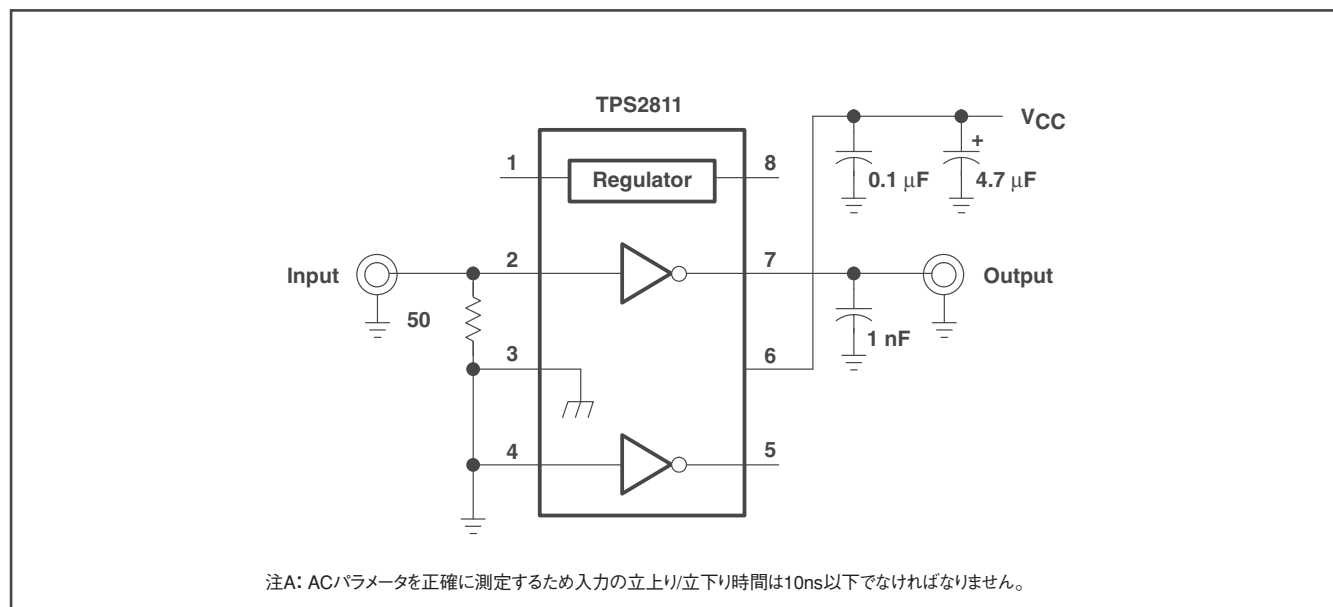
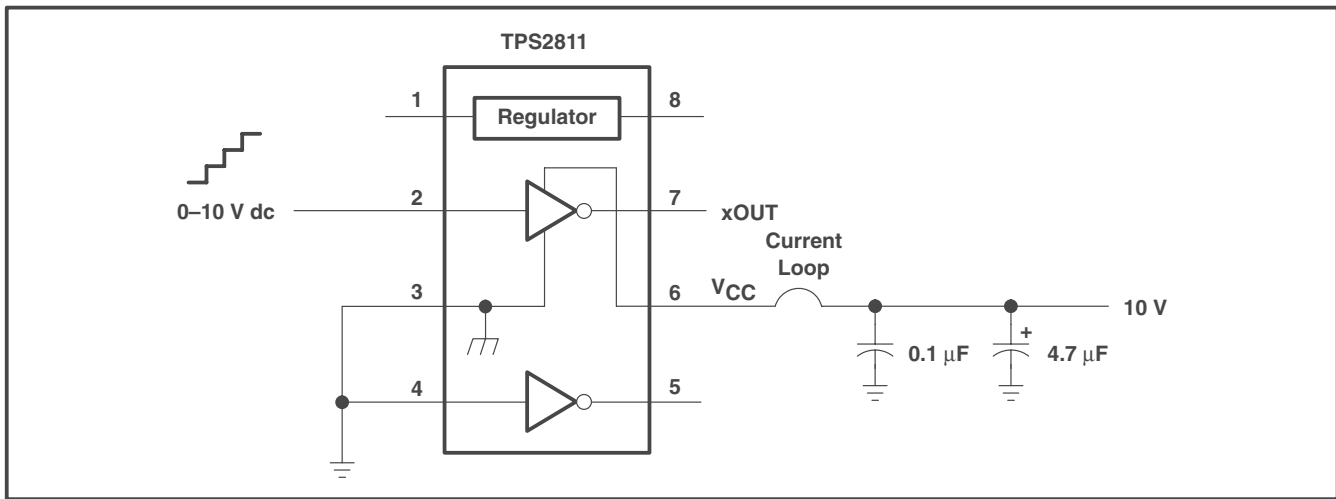
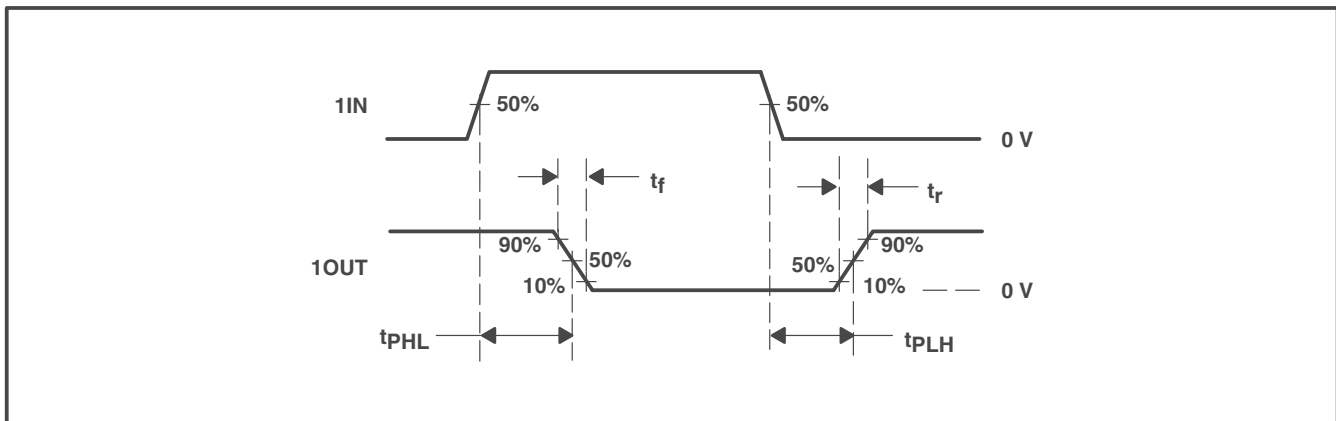


図 1. Test Circuit For Measurement of Switching Characteristics



2. Shoot-through Current Test Setup



3. Typical Timing Diagram (TPS2811)

TYPICAL CHARACTERISTICS

Tables of Characteristics Graphs and Application Information

typical characteristics

PARAMETER	vs PARAMETER 2	FIGURE	PAGE
Rise time	Supply voltage	4	10
Fall time	Supply voltage	5	10
Propagation delay time	Supply voltage	6, 7	10
Supply current	Supply voltage	8	11
	Load capacitance	9	11
	Ambient temperature	10	11
Input threshold voltage	Supply voltage	11	11
Regulator output voltage	Regulator input voltage	12, 13	12
Regulator quiescent current	Regulator input voltage	14	12
Peak source current	Supply voltage	15	12
Peak sink current	Supply voltage	16	13
Shoot-through current	Input voltage, high-to-low	17	13
	Input voltage, low-to-high	18	13

TYPICAL CHARACTERISTICS

Tables of Characteristics Graphs and Application Information (Continued)

general applications

PARAMETER	vs PARAMETER 2	FIGURE	PAGE
Switching test circuits and application information		19, 20	15
Voltage of 1OUT vs 2OUT	Time	Low-to-high	16, 17
		High-to-low	16, 17

circuit for measuring paralleled switching characteristics

PARAMETER	vs PARAMETER 2	FIGURE	PAGE
Switching test circuits and application information		27	17
Input voltage vs output voltage	Time	Low-to-high	18
		High-to-low	18

Hex-1 to Hex-4 application information

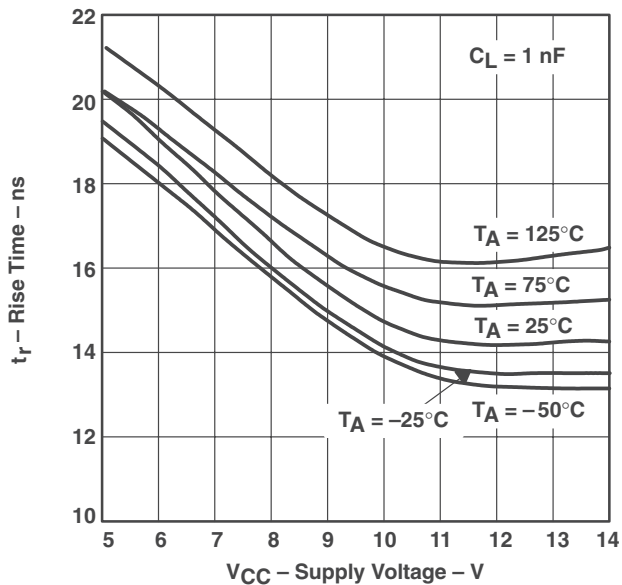
PARAMETER	vs PARAMETER 2	FIGURE	PAGE
Driving test circuit and application information		32	19
Drain-source voltage vs drain current	Time	Hex-1 size	20
		Hex-2 size	20
		Hex-3 size	21
		Hex-4 size	22
		Hex-4 size parallel drive	23
Drain-source voltage vs gate-source voltage at turn-on	Time	Hex-1 size	20
		Hex-2 size	21
		Hex-3 size	21
		Hex-4 size	22
		Hex-4 size parallel drive	23
Drain-source voltage vs gate-source voltage at turn-off	Time	Hex-1 size	20
		Hex-2 size	21
		Hex-3 size	22
		Hex-4 size	22
		Hex-4 size parallel drive	23

synchronous buck regulator application

PARAMETER	vs PARAMETER 2	FIGURE	PAGE
3.3-V 3-A Synchronous-Rectified Buck Regulator Circuit		48	24
Q1 drain voltage vs gate voltage at turn-on	Time	49	26
Q1 drain voltage vs gate voltage at turn-off		50	26
Q1 drain voltage vs Q2 gate-source voltage		51, 52, 53	26, 27
Output ripple voltage vs inductor current		3 A	27
		5 A	27

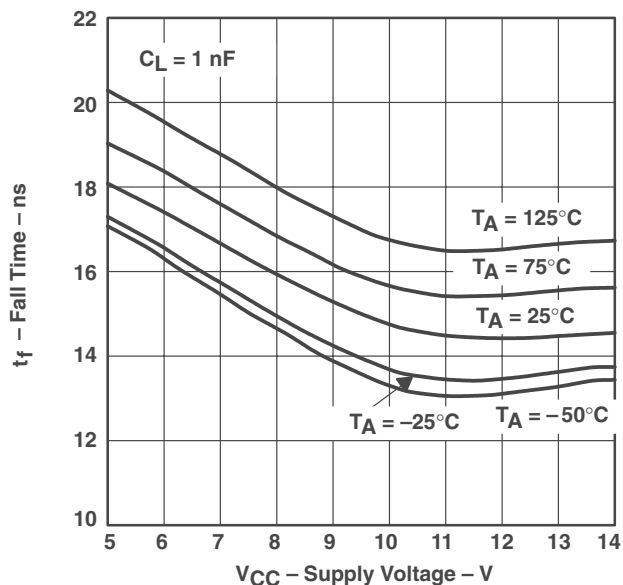
TYPICAL CHARACTERISTICS

RISE TIME
vs
SUPPLY VOLTAGE



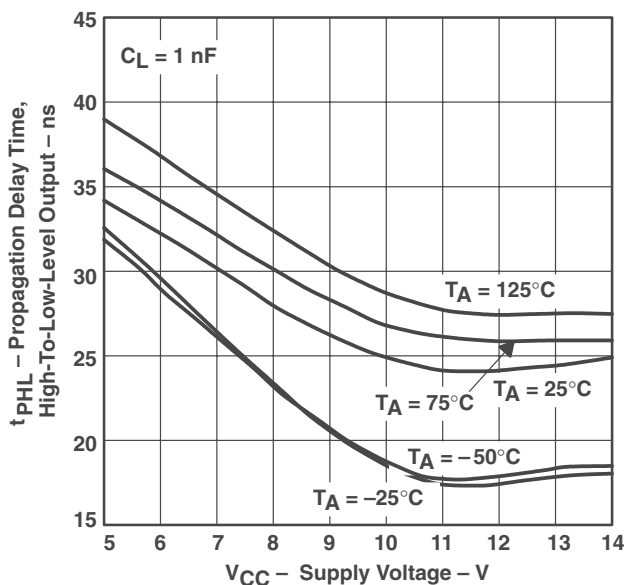
⊠ 4

FALL TIME
vs
SUPPLY VOLTAGE



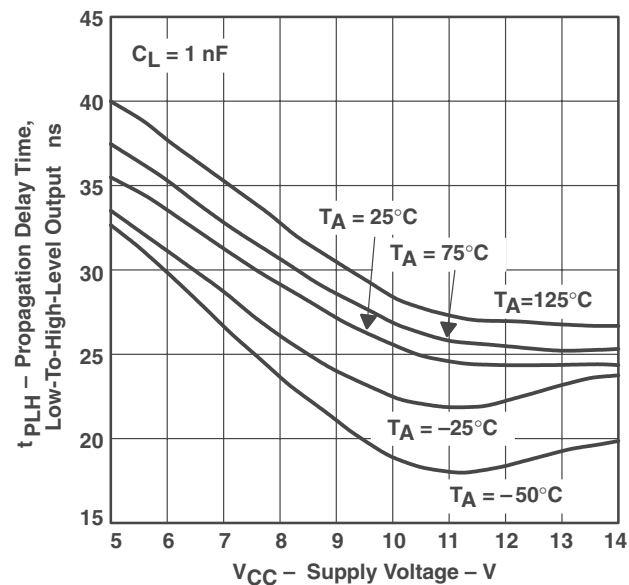
⊠ 5

PROPAGATION DELAY TIME,
HIGH-TO-LOW-LEVEL OUTPUT
vs
SUPPLY VOLTAGE

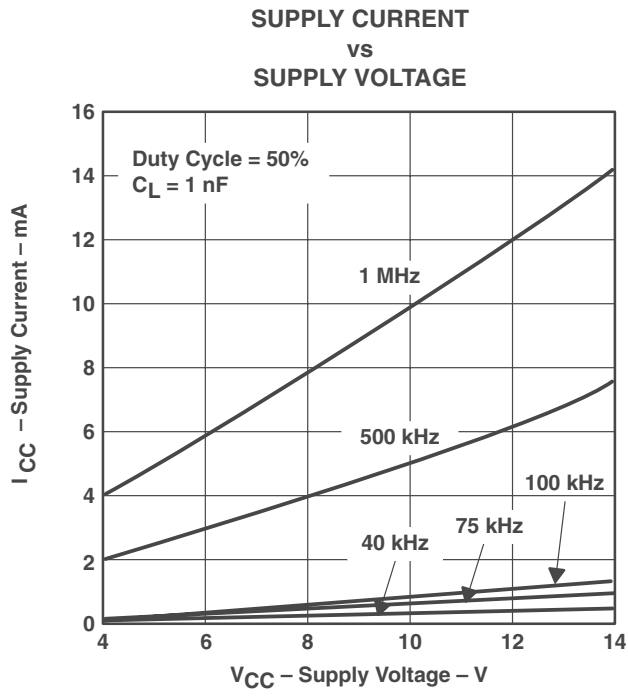


⊠ 6

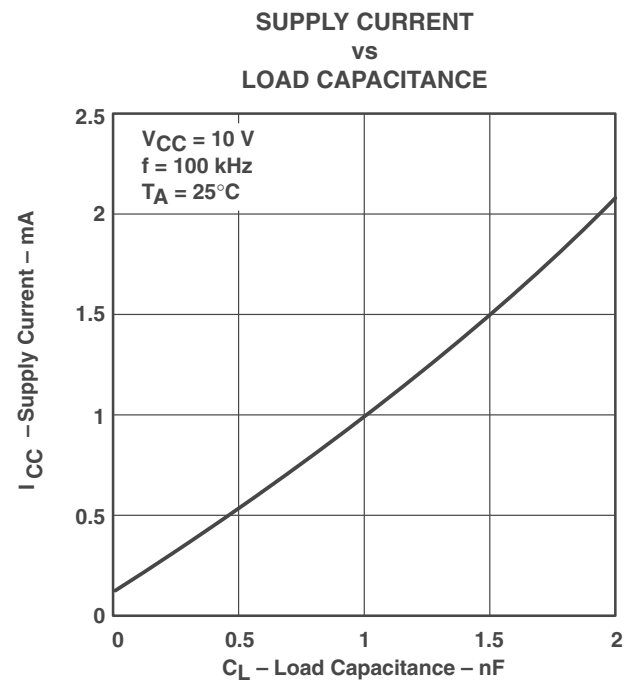
PROPAGATION DELAY TIME,
LOW-TO-HIGH-LEVEL OUTPUT
vs
SUPPLY VOLTAGE



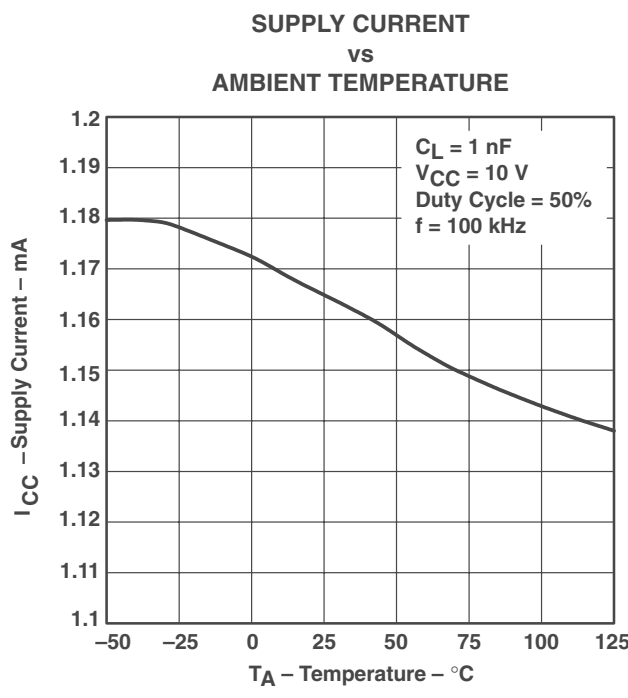
⊠ 7



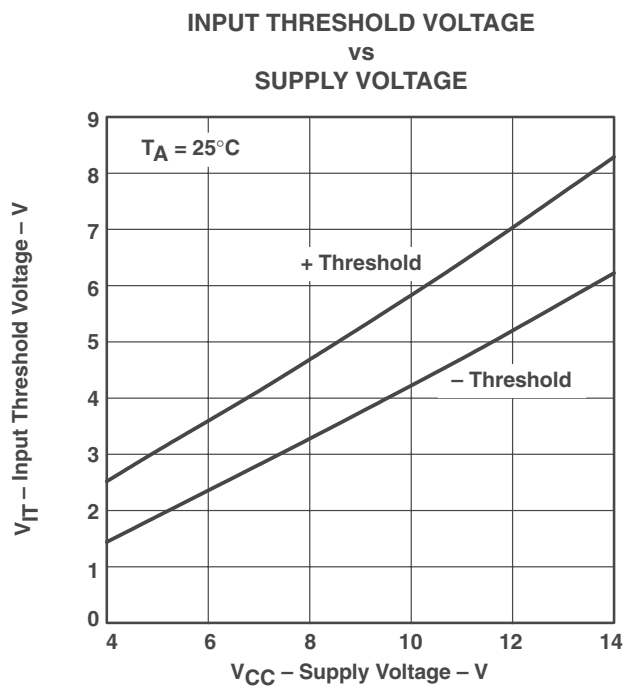
⊠ 8



⊠ 9

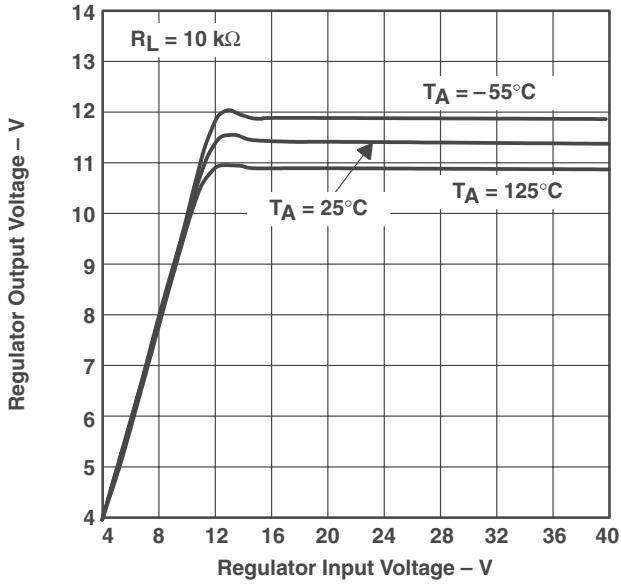


⊠ 10



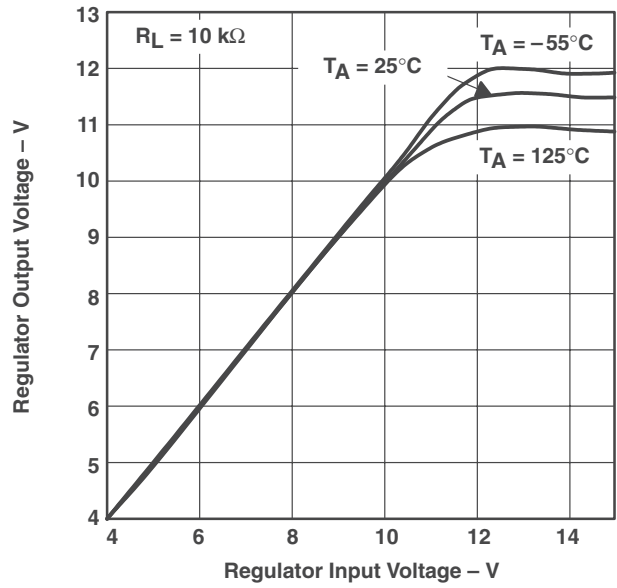
⊠ 11

REGULATOR OUTPUT VOLTAGE
vs
REGULATOR INPUT VOLTAGE



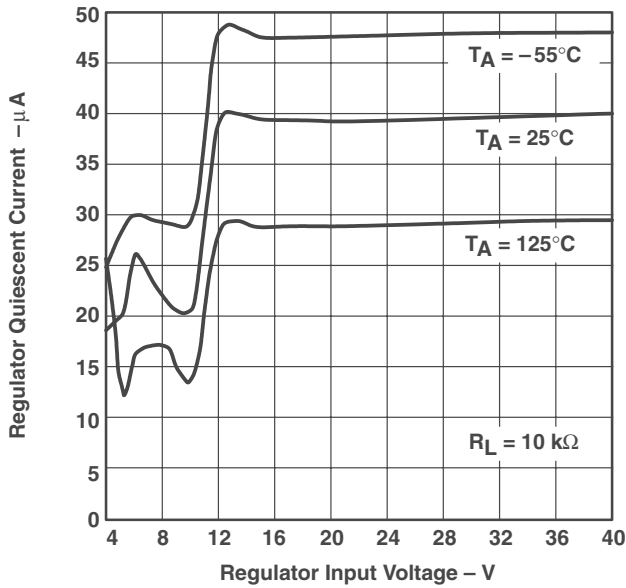
⊠ 12

REGULATOR OUTPUT VOLTAGE
vs
REGULATOR INPUT VOLTAGE



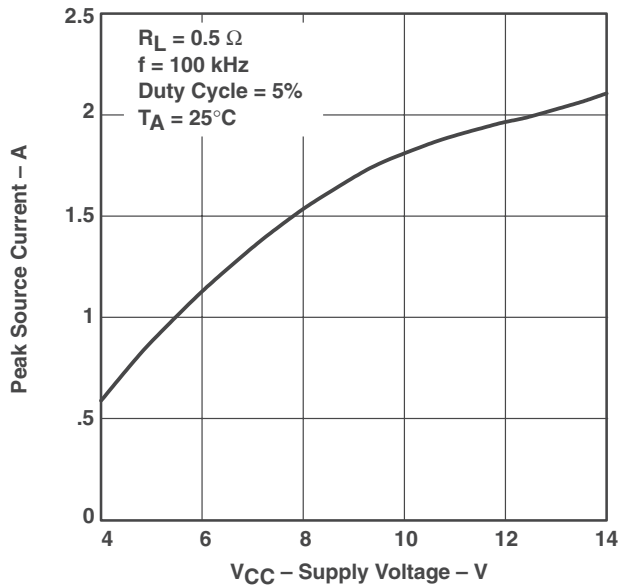
⊠ 13

REGULATOR QUIESCENT CURRENT
vs
REGULATOR INPUT VOLTAGE



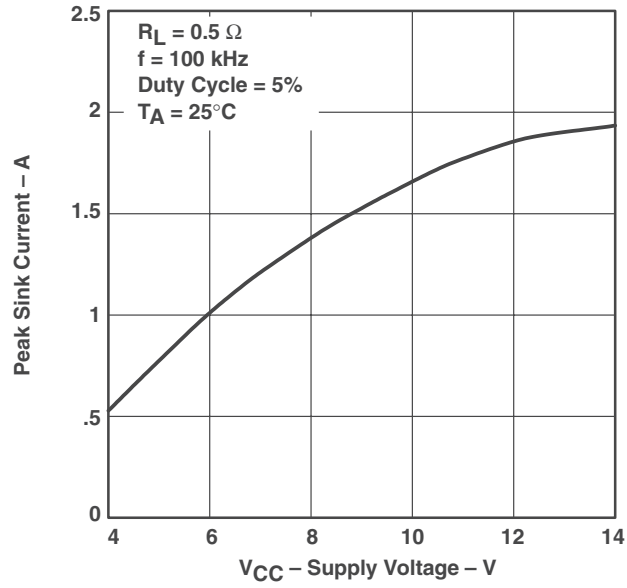
⊠ 14

PEAK SOURCE CURRENT
vs
SUPPLY VOLTAGE



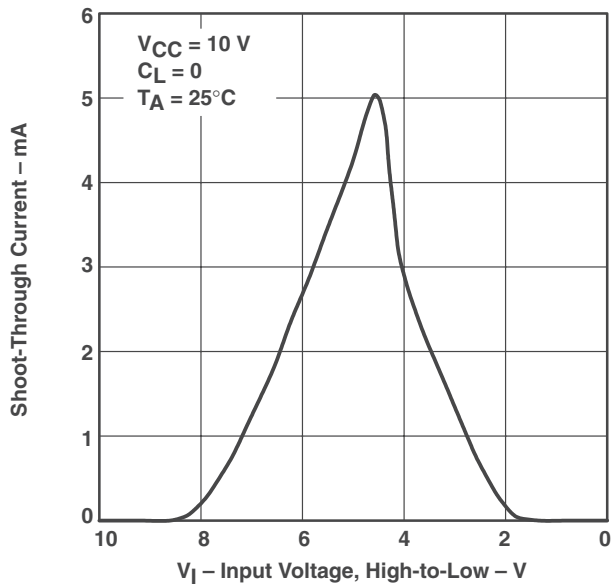
⊠ 15

PEAK SINK CURRENT
vs
SUPPLY VOLTAGE



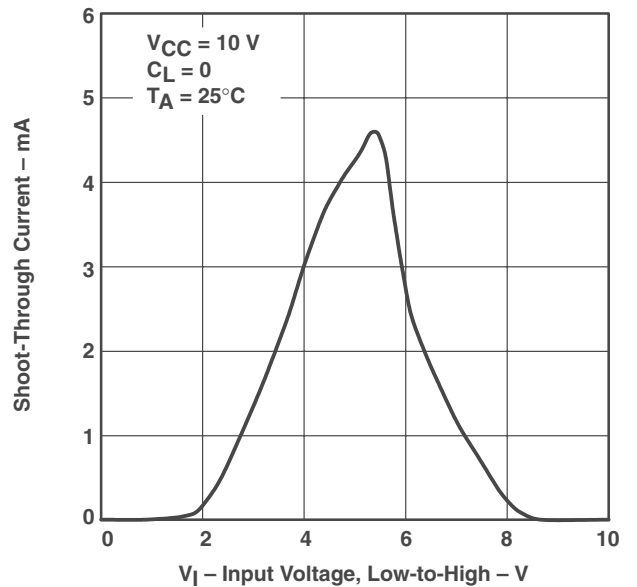
16

SHOOT-THROUGH CURRENT
vs
INPUT VOLTAGE, HIGH-TO-LOW



17

SHOOT-THROUGH CURRENT
vs
INPUT VOLTAGE, LOW-TO-HIGH



18

アプリケーション情報

TPS2811、TPS2812、TPS2813の回路には各々1つのレギュレータと2つのMOSFETドライバが内蔵されています。レギュレータは最大20mAの直流駆動を供給すると同時に、14V~40Vの入力電圧範囲に対しVCCを10V~13Vに制限するのに使用できます。TPS2814とTPS2815の両方には2つのドライバが内蔵されており、それぞれ2入力です。TPS2811には反転型ドライバ、TPS2812には非反転型ドライバ、また、TPS2813には反転型ドライバと非反転型ドライバが1つづつ内蔵されています。TPS2814は各ドライバに反転入力がある2入力のデュアルANDドライバで、TPS2815は2入力のデュアルNANDドライバです。このMOSFETドライバは、NチャネルMOSFETまたはPチャネルMOSFETへの瞬間電流として、最大2.1Aをソース、または最大1.9Aをシンクすることができます(図15、図16参照)。TPS2811 MOSFETドライバ・ファミリは伝搬遅延が短いので高速のスイッチング動作を実現できます。

CMOS入力回路は正のスレッシュホールドがV_{CC}の約2/3、負のスレッシュホールドがV_{CC}の1/3、また、10⁹Ω程度の非常に高い入力インピーダンスをもっています。また、シュミット・トリガー式によるスイッチングによりノイズ耐性も非常に高くなっています。さらに設計でCMOSのシュートスルー電流(入力がV_{CC}とグラウンドの間にバイアスされた時)は約6mA未満に制限されるようになっています。シュートスルー電流が制限されていることは図17と図18のグラフから明らかです。機能ブロック図で示されている入力段でフロントエンドの動作方法が分かりやすく説明されています。このデバイスの回路は入力信号の立上り/立下りの両方または何れか一方にかかわらず出力信号は常に高速となっており、このことから基本的に入力波形は出力から絶縁されています。従って、規定されているスイッチング時間は入力波形のスロープには影響されません。

回路の基本ドライバ部は、電源電圧範囲が4V~14V、最大バイアス電流5μAで動作します。各ドライバはCMOS入力と2Aの瞬間電流駆動能力をもつバッファ付きの出力から構成されています。ドライバの伝搬遅延時間は負荷容量が1000PFを接続した厳しい条件下でも30ns、各立上り/立下り時間も各々20nsを下回っています。V_{CC}とグラウンドの間に0.1μFのセラミック・コンデンサを挿

入することを推奨します。これにより、高速スイッチングに必要な瞬間電流やMOSFETを駆動している時のドライバの大きな電流サージに対応することができます。

また、出力回路も機能ブロック図に示されています。このドライバは、2Aのドライバ瞬間電流を供給している時にV_{CC}からグラウンドに振れることができるよう、MOSFETに並列にバイポーラ・トランジスタを接続するという独特な組み合わせ方法を用いています。標準的なバイポーラのみでの出力のデバイスではV_{CC}またはグラウンドには容易には近づきませんが、このバイポーラ・トランジスタとMOSFET出力トランジスタの独特な並列組み合わせにより、たとえばMOSFETのスレッシュホールドが低くてもそのターンオフを保証するように確保され必要とされる駆動が可能になっています。

TPS2811、TPS2812、TPS2813に内蔵されているレギュレータの入力電圧範囲は14V~40Vです。このレギュレータは10V~13Vの出力電圧を生成し、0mA~20mAの出力電流を供給することができます。ソースがグラウンドのアプリケーションでは、このことによりドライバの電源電圧(V_{CC})をドライバとMOSFETのゲートの両方にとっての安全レベルにクランプすることで回路全体の動作を40Vまで広げることができます。全動作でのバイアス電流は最大150μAです。安定性を確保するにはレギュレータ出力とグラウンドの間に0.1μFのコンデンサを接続してください。過渡応答については、出力に4.7μFの電解コンデンサと入力に0.1μFのセラミック・コンデンサを追加することで回路の特性が最適化されます。レギュレータを使用しない場合は入力と出力の両方をオープンにしておくか、あるいは入力を出力に短絡してチップのV_{CC}またはグラウンド・ピンに接続します。

利点

このデバイスは、オフラインでの動作であろうと、直流DC入力回路での動作であろうと、回路の総効率を増加させます。オフラインのアプリケーションでは、このデバイスは起動電流が低いいため起動抵抗の定常状態時の消費電力が低減し、また、動作電流も低いいため動作時の効率が最大になります。また、低い動作電流はバッテリー駆動の電源においても効率を上昇させます。

マッチング/並列接続

図21と図22に各チャンネルの立上り/立下り時間の遅延を示します。図の5nsスケールで分かるように、無負荷時には2つのチャンネル間には大きな差はありません。図23と図24に各出力に1nFの負荷がある場合での2つのチャンネル間の差を示します。立上りエッジにわずかな遅延がありますが、立下りエッジにはほとんど遅延はありません。極端な過負荷の例として、図25と図26に、各々が10nFの負荷を駆動している場合の2つのチャンネル間、つまりパッケージ内の2つのドライバ間の差を示します。予想されたように、立上り/立下り時間の速度は大きく低下し

ています。図28と図29に、2つのチャンネルを並列にし1nFの負荷を駆動した場合の結果を示します。明らかに出力波形の立上り/立下り時間が著しく改善しています。最後に、図30と図31に、並列接続された2つのドライバが10nFの負荷を駆動している場合を示しており、波形は改善されています。要約すれば、パッケージ内の2つのドライバを並列接続することにより大きな負荷が処理できるようドライバ能力が高まります。ただし個々の特性差のため同一パッケージ内にはないドライバを並列にすることは推奨しません。

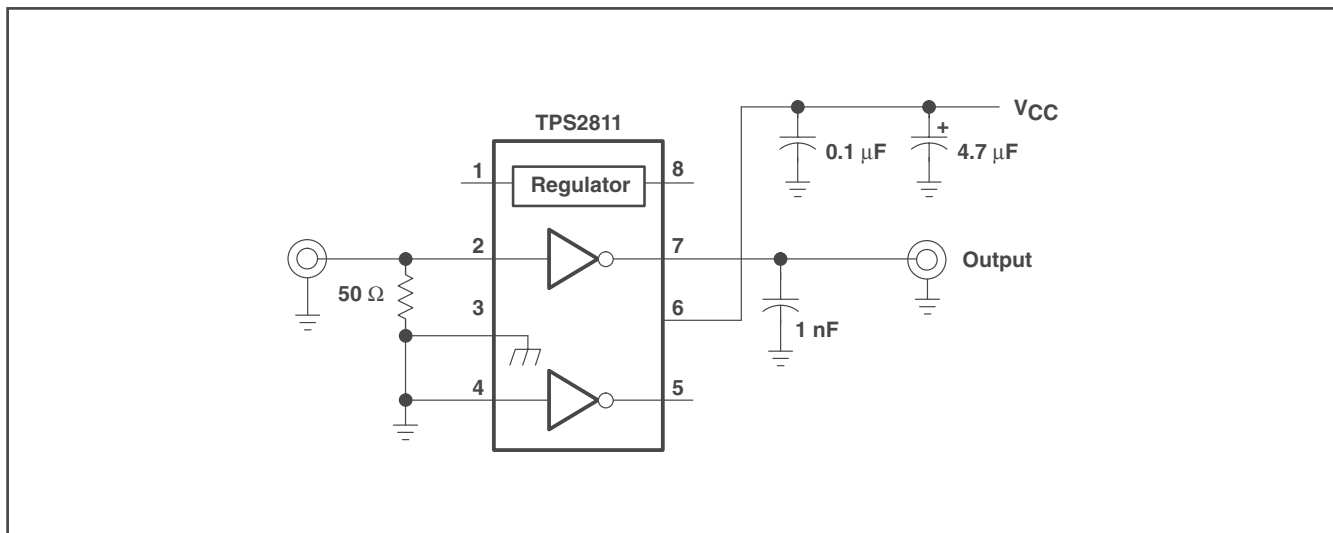


図 19. Test Circuit for Measuring Switching Characteristics

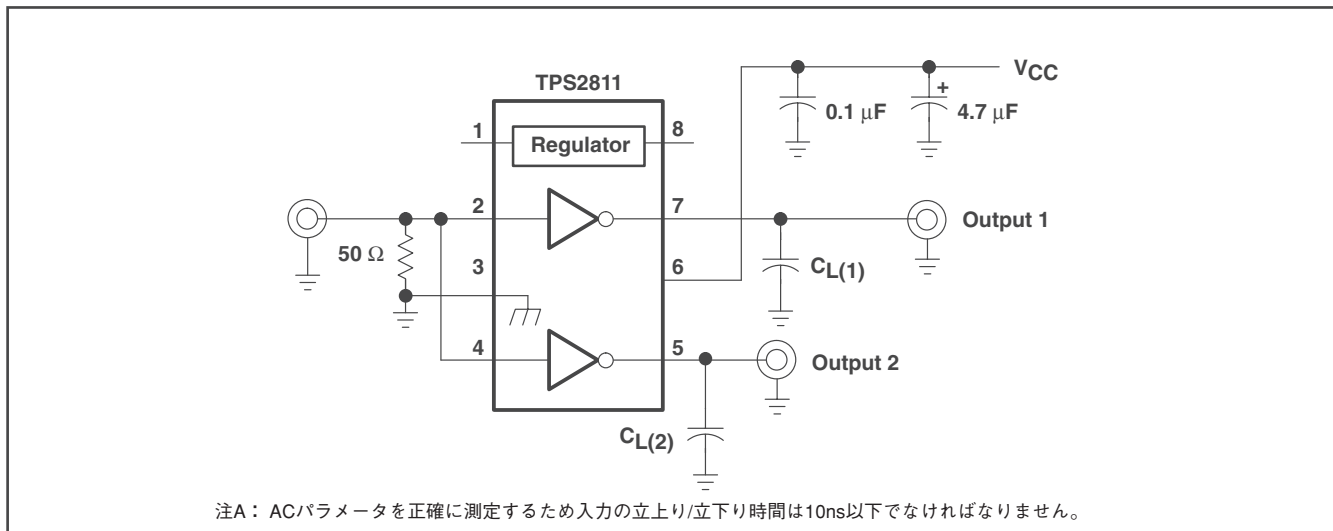
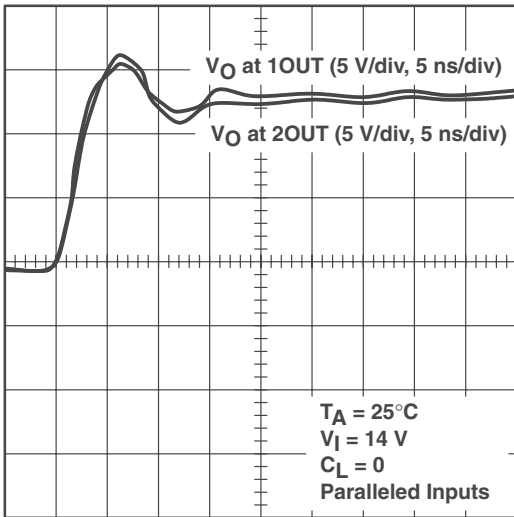
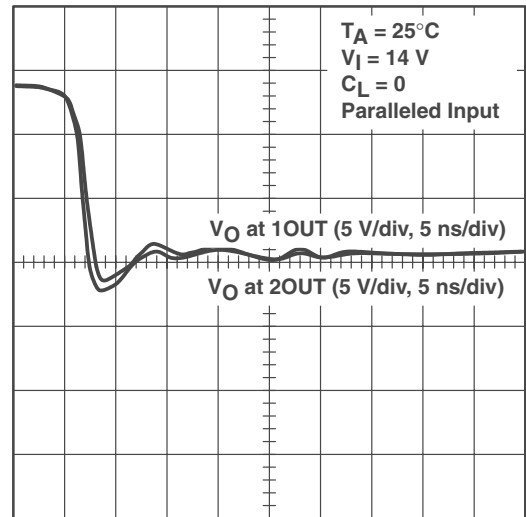


図 20. Test Circuit for Measuring Switching Characteristics with the Inputs Connected in Parallel



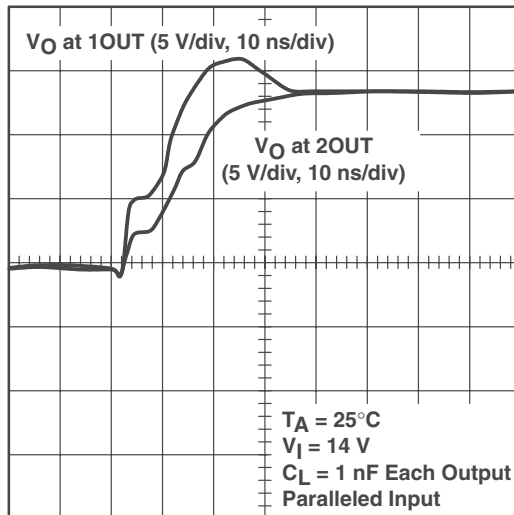
t – Time

☒ 21. Voltage of 1OUT vs Voltage at 2OUT, Low-to-High Output Delay



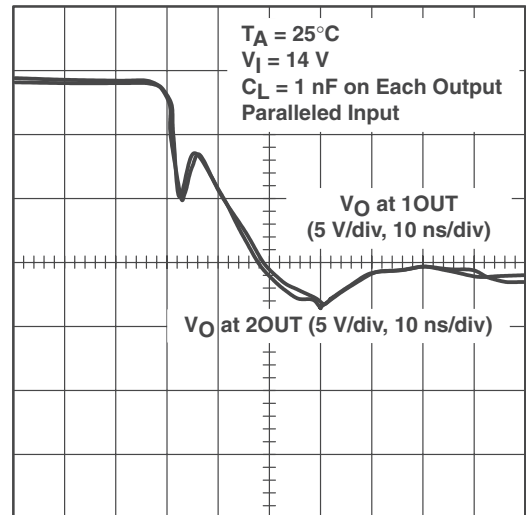
t – Time

☒ 22. Voltage at 1OUT vs Voltage at 2OUT, High-to-Low Output Delay



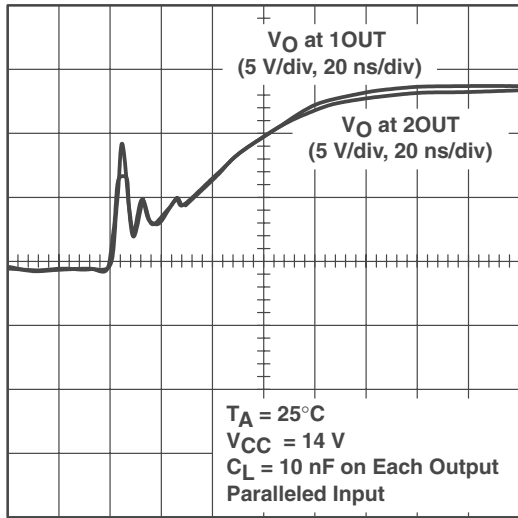
t – Time

☒ 23. Voltage at 1OUT vs Voltage at 2OUT, Low-to-High Output Delay



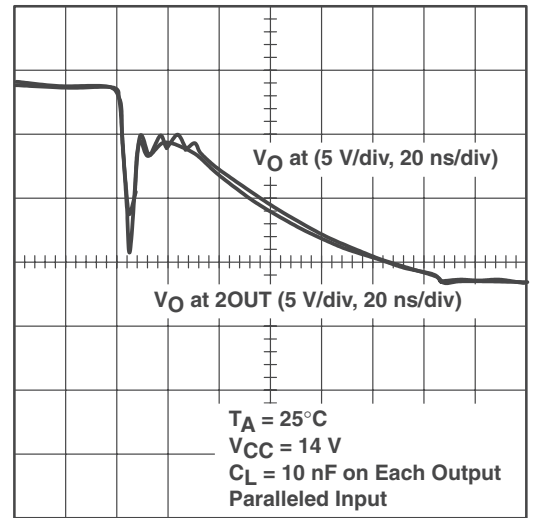
t – Time

☒ 24. Voltage at 1OUT vs Voltage at 2OUT, High-to-Low Output Delay



t – Time

図 25. Voltage at 1OUT vs Voltage at 2OUT, Low-to-High Output Delay



t – Time

図 26. Voltage at 1OUT vs Voltage at 2OUT, High-to-Low Output Delay

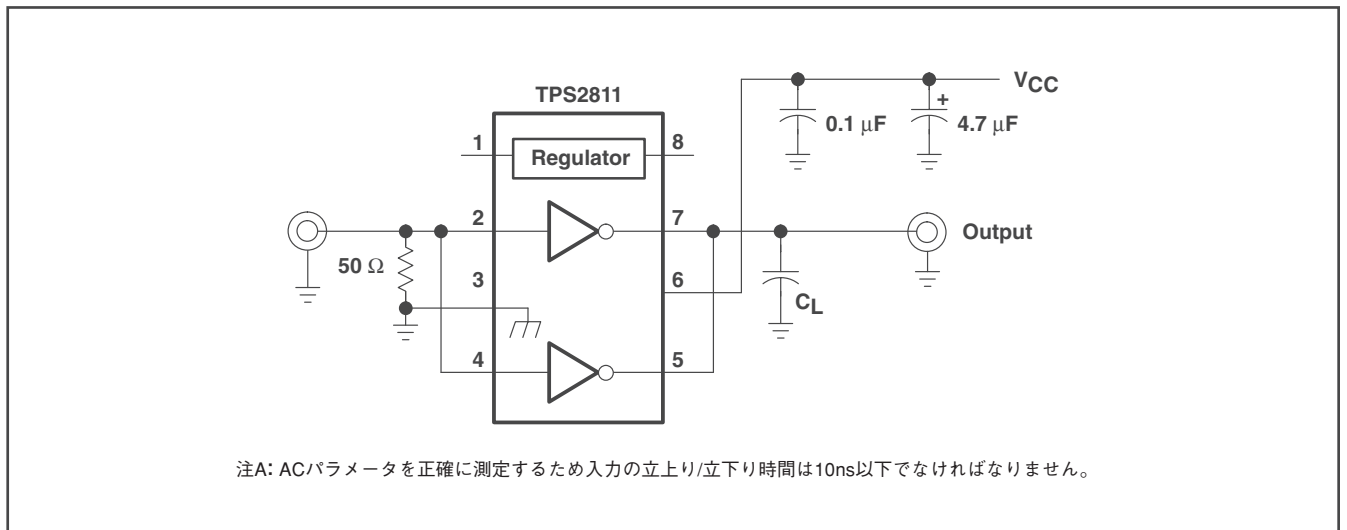
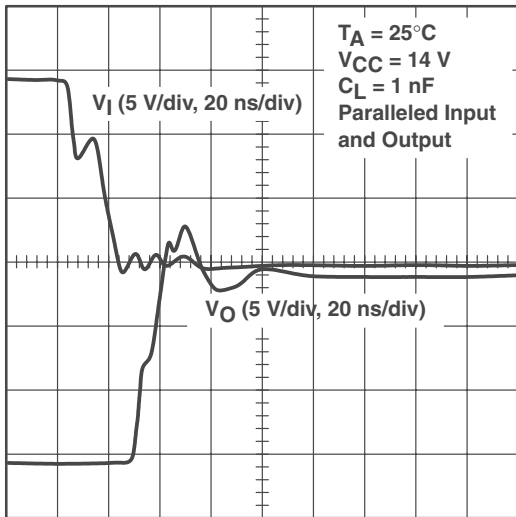
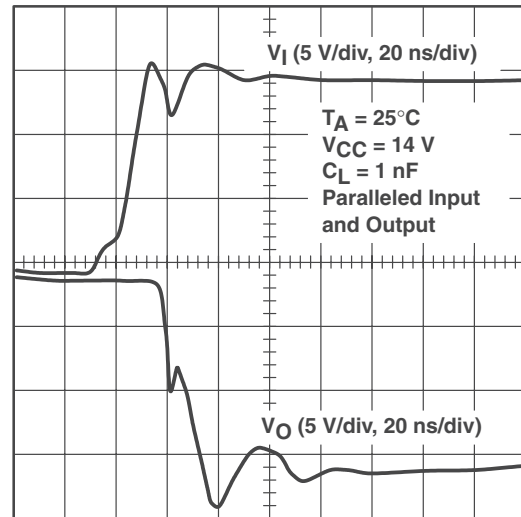


図 27. Test Circuit for Measuring Paralleled Switching Characteristics



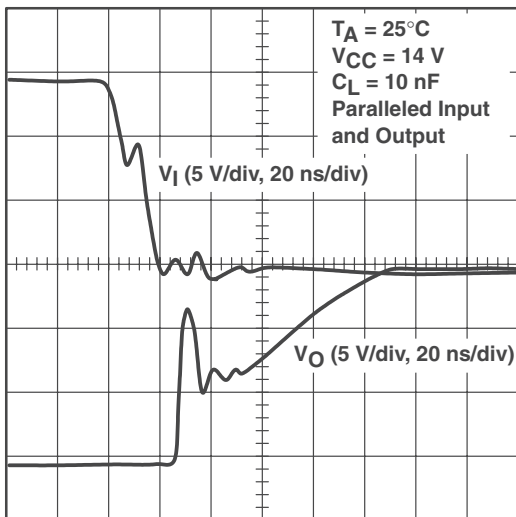
t – Time

⊠ 28. Input Voltage vs Output Voltage, Low-to-High Propagation Delay of Paralleled Drivers



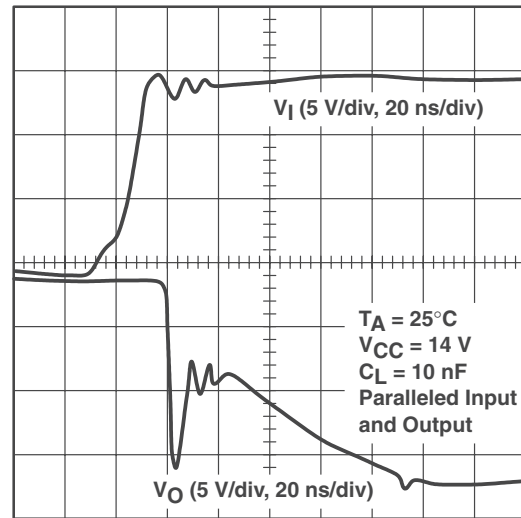
t – Time

⊠ 29. Input Voltage vs Output Voltage, High-to-Low Propagation Delay of Paralleled Drivers



t – Time

⊠ 30. Input Voltage vs Output Voltage, Low-to-High Propagation Delay of Paralleled Drivers



t – Time

⊠ 31. Input Voltage vs Output Voltage, High-to-Low Propagation Delay of Paralleled Drivers

図33から図47に、不連続モードのフライバック・コンバータでよく見られるクランプ付きの誘導負荷をもつMOSFETを駆動した場合のTPS2811の特性を示します。TPS28xxファミリーはHex-3またはそれ以下の大きさのみしか推奨はしていませんが、テストされたMOSFETは大きさがHex-1からHex-4です。

テスト回路は図32に示されています。テスト回路を構築する際にレイアウト上のルールは実際のアプリケーションにも適用されます。デカップリング・コンデンサC1は0.1 μ Fのセラミック・デバイスで、リード長を短くしてTPS2811のVCCとグラウンドの間に接続されています。ドライバ出力とMOSFETのゲート間及びGNDとMOSFETのソース間の接続はインダクタンスを最小限に抑えるためできるだけ短くします。理想的には、ドライバのGNDは直接MOSFETのソースに接続します。テストは、ヒート・シンクを不要にするためパルス・ジェネレータ

の周波数をごく低くして実施され、デューティ・サイクルはドレイン電流がその定格値の50%に達した時MOSFETをオフにするよう設定されています。入力電圧はドレイン電圧をその定格の80%にクランプするよう調整されています。

図に示されているように、ドライバは20nsまたはそれ以下でスイッチングしてHex-1からHex-3 MOSFETをそれぞれ駆動することができます。Hex-4でも20ns未満でオンになります。図45、図46、図47に、パッケージ内の2つのドライバを並列にすることでゲート波形が向上し、MOSFETのスイッチング速度が改善されることが示されています。概して、1つのドライバはHex-4サイズまで駆動することができます。さらにTPS2811ファミリーはゲート電荷の低い大きなMOSFETを駆動することができます。

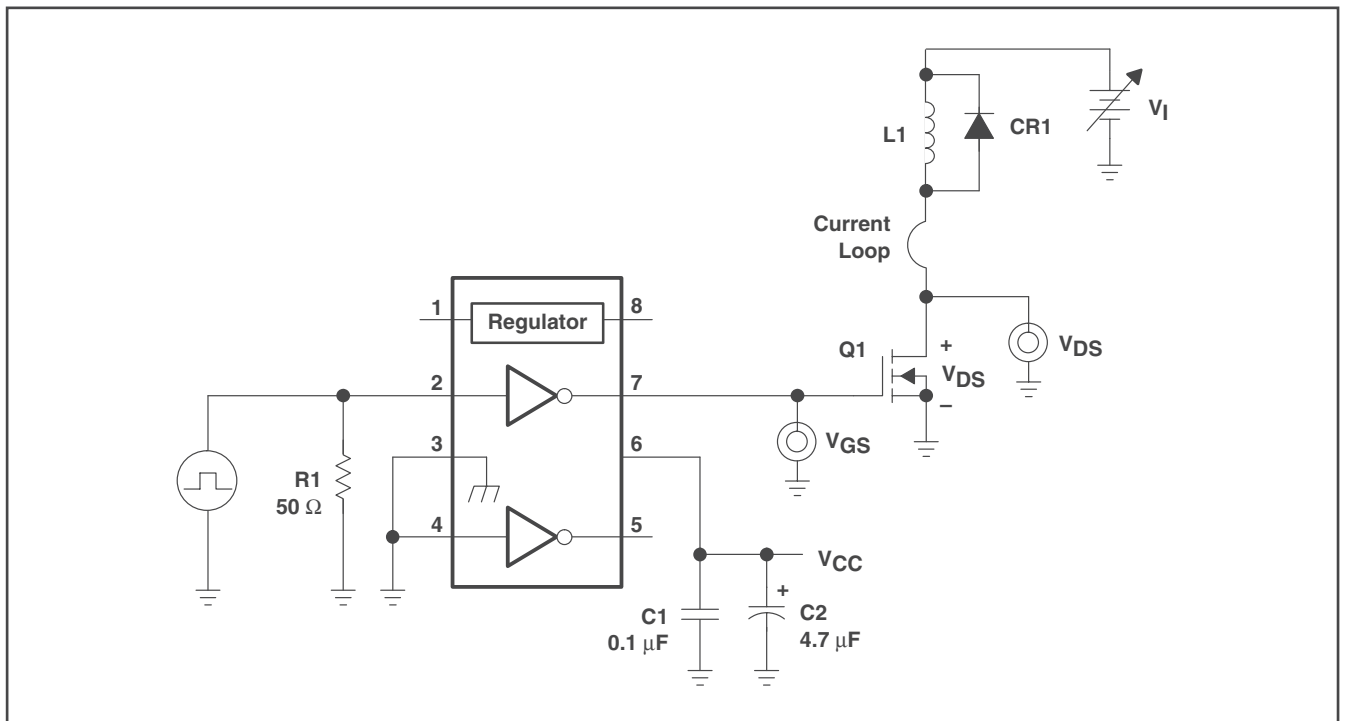
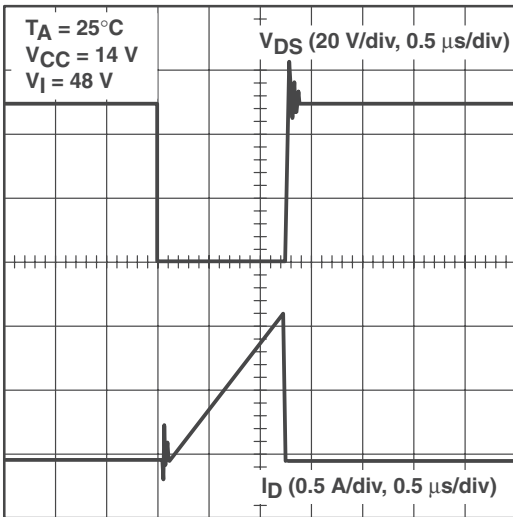
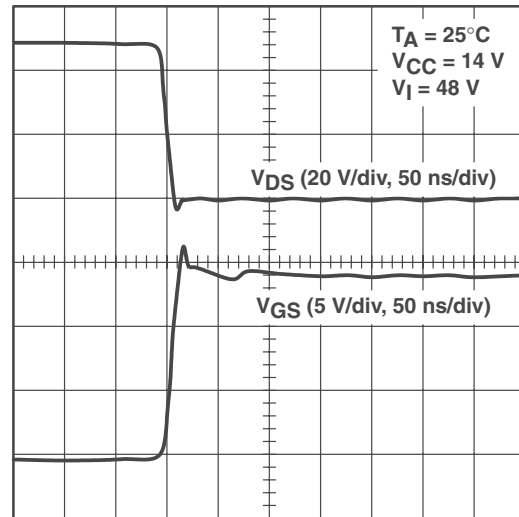


図 32. TPS2811 Driving Hex-1 through Hex-4 Devices



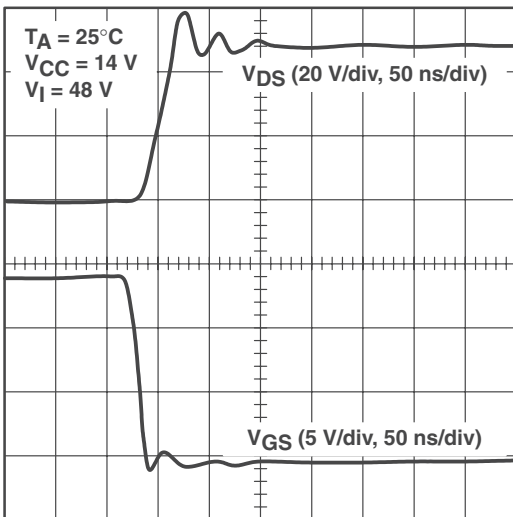
t – Time

33. Drain-Source Voltage vs Drain Current, TPS2811 Driving an IRFD014 (Hex-1 Size)



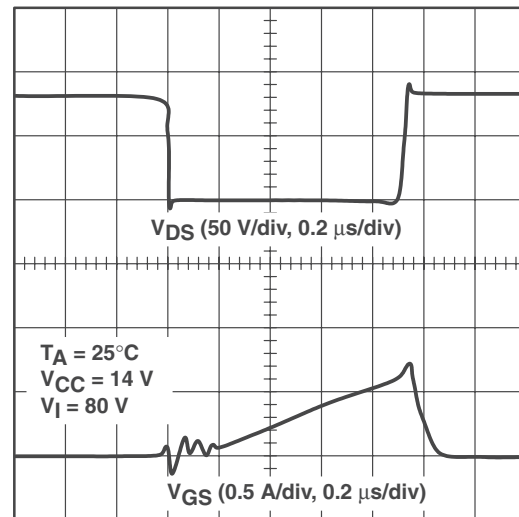
t – Time

34. Drain-Source Voltage vs Gate-Source Voltage, at Turn-on, TPS2811 Driving an IRFD014 (Hex-1 Size)



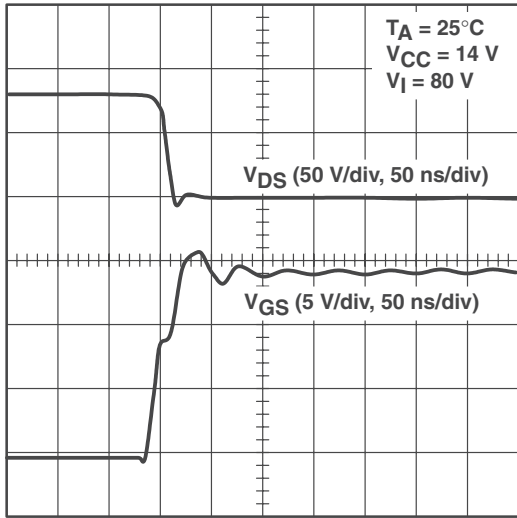
t – Time

35. Drain-Source Voltage vs Gate-Source Voltage, at Turn-off, TPS2811 Driving an IRFD014 (Hex-1 Size)



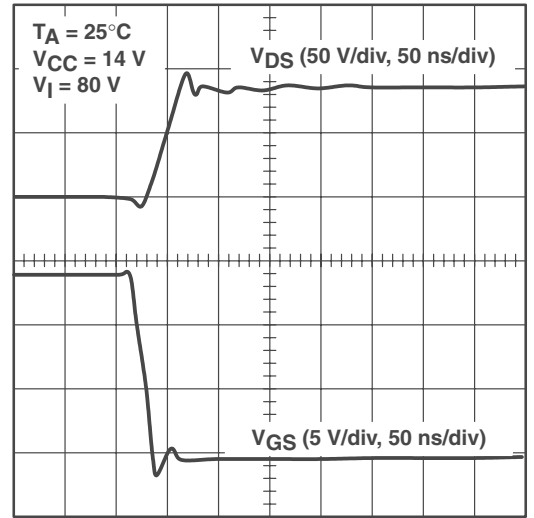
t – Time

36. Drain-Source Voltage vs Drain Current, TPS2811 Driving an IRFD120 (Hex-2 Size)



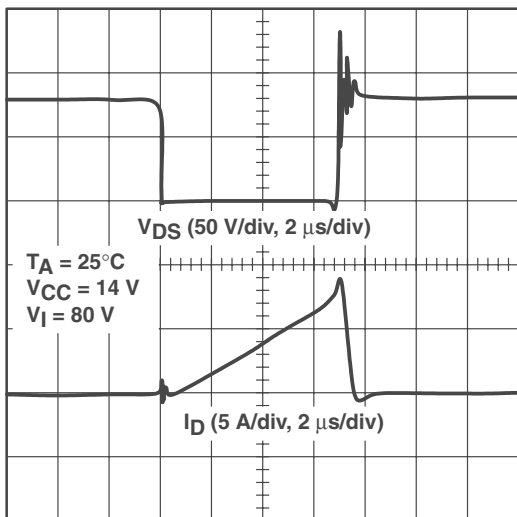
t – Time

37. Drain-Source Voltage vs Gate-Source Voltage, at Turn-on, TPS2811 Driving an IRFD120 (Hex-2 Size)



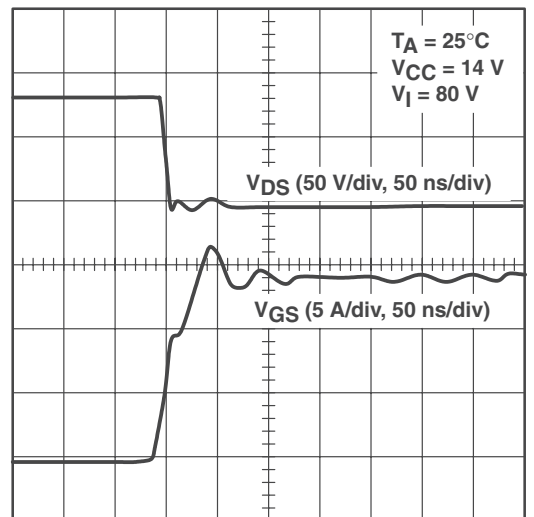
t – Time

38. Drain-Source Voltage vs Gate-Source Voltage, at Turn-off, TPS2811 Driving an IRFD120 (Hex-2 Size)



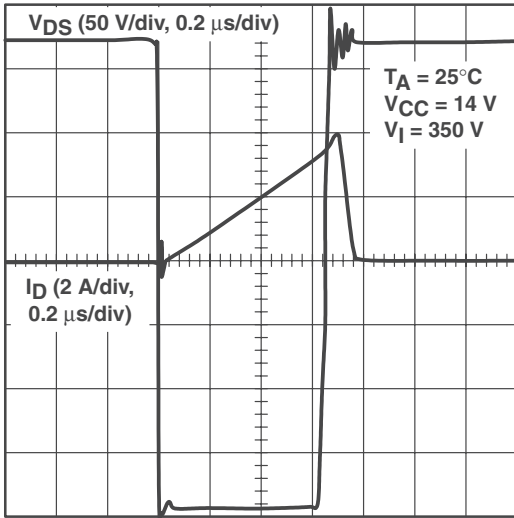
t – Time

39. Drain-Source Voltage vs Drain Current, TPS2811 Driving an IRF530 (Hex-3 Size)



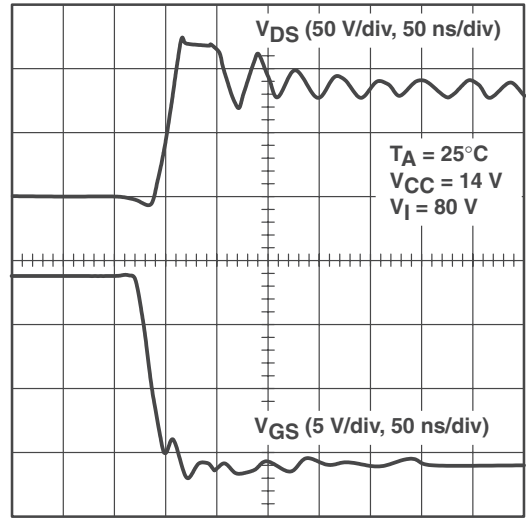
t – Time

40. Drain-Source Voltage vs Gate-Source Voltage, at Turn-on, TPS2811 Driving an IRF530 (Hex-3 Size)



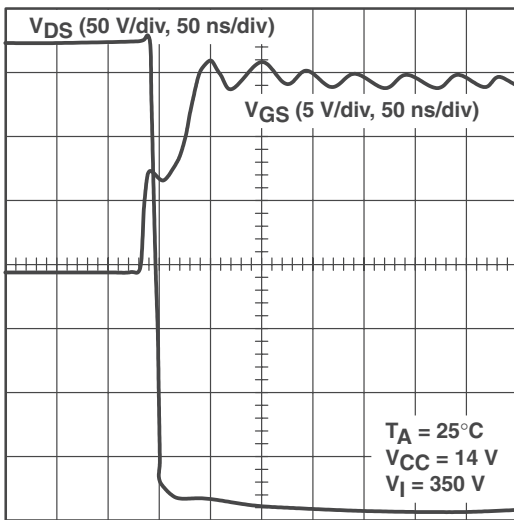
t – Time

⊠ 41. Drain-Source Voltage vs Drain Current, One Driver, TPS2811 Driving an IRF840 (Hex-4 Size)



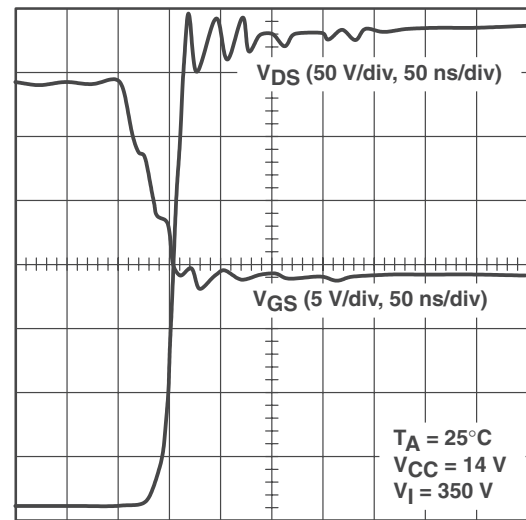
t – Time

⊠ 42. Drain-Source Voltage vs Gate-Source Voltage, at Turn-off, TPS2811 Driving an IRF530 (Hex-3 Size)



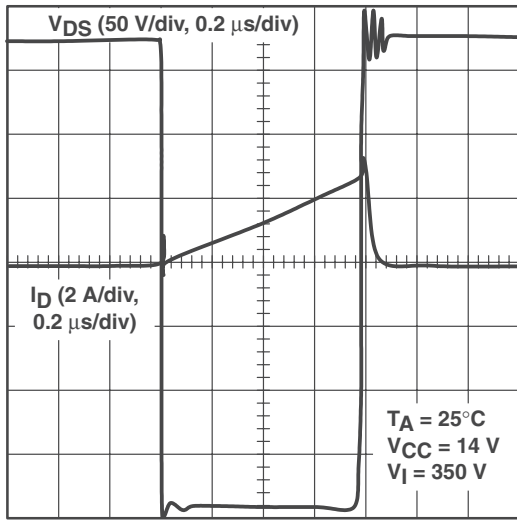
t – Time

⊠ 43. Drain-Source Voltage vs Gate-Source Voltage, at Turn-on, One Driver, TPS2811 Driving an IRF840 (Hex-4 Size)



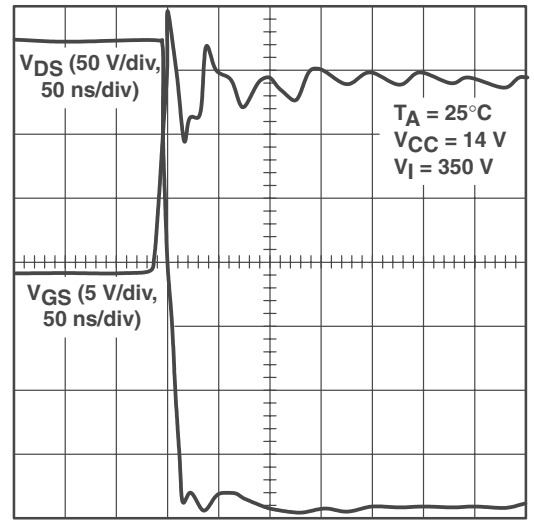
t – Time

⊠ 44. Drain-Source Voltage vs Gate-Source Voltage, at Turn-off, One Driver, TPS2811 Driving an IRF840 (Hex-4 Size)



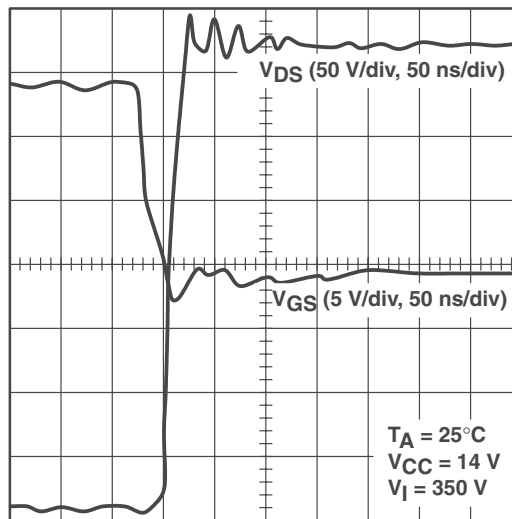
t – Time

45. Drain-Source Voltage vs Drain Current, Parallel Drivers, TPS2811 Driving an IRF840(Hex-4 Size)



t – Time

46. Drain-Source Voltage vs Gate-Source Voltage, at Turn-on, Parallel Drivers, TPS2811 Driving an IRF840 (Hex-4 Size)



t – Time

46. Drain-Source Voltage vs Gate-Source Voltage, at Turn-off, Parallel Drivers, TPS2811 Driving an IRF840 (Hex-4 Size)

マッチング/並列接続

図48はTL5001パルス幅変調(PWM)コントローラとTPS2812ドライバにより実現した100kHzの同期整流式降圧型コンバータの回路図です。部品表は表1に示されています。このコンバータは5.5V~12Vの入力電圧範囲で動作し、出力は3.3Vで連続で3A、負荷サージ時5Aの電流供給が可能です。このコンバータの効率は3A時90.6%、5A時87.6%を実現しています。図49と図50に、パワー・スイッチのスイッチング特性を示します。出力のリプル電圧波形は図54と図55に示されています。

TPS2812はパワー・スイッチQ2と同期整流器Q1を駆動しま

す。過渡時同時にオンのままのパワー・スイッチと同期整流器により生じる大きなシュートスルー電流は、駆動信号内の少しの遅延と、CR2、CR3、R11、R12の使用、TPS2812の入力容量により防止されます。これらの遅延により同期整流器がオンになる前にパワー・スイッチをオフにすることができます。また、逆の場合も同様です。図51に、Q2のドレインとQ1のゲートの間の遅延を示します。この拡大図を図52、図53に示します。

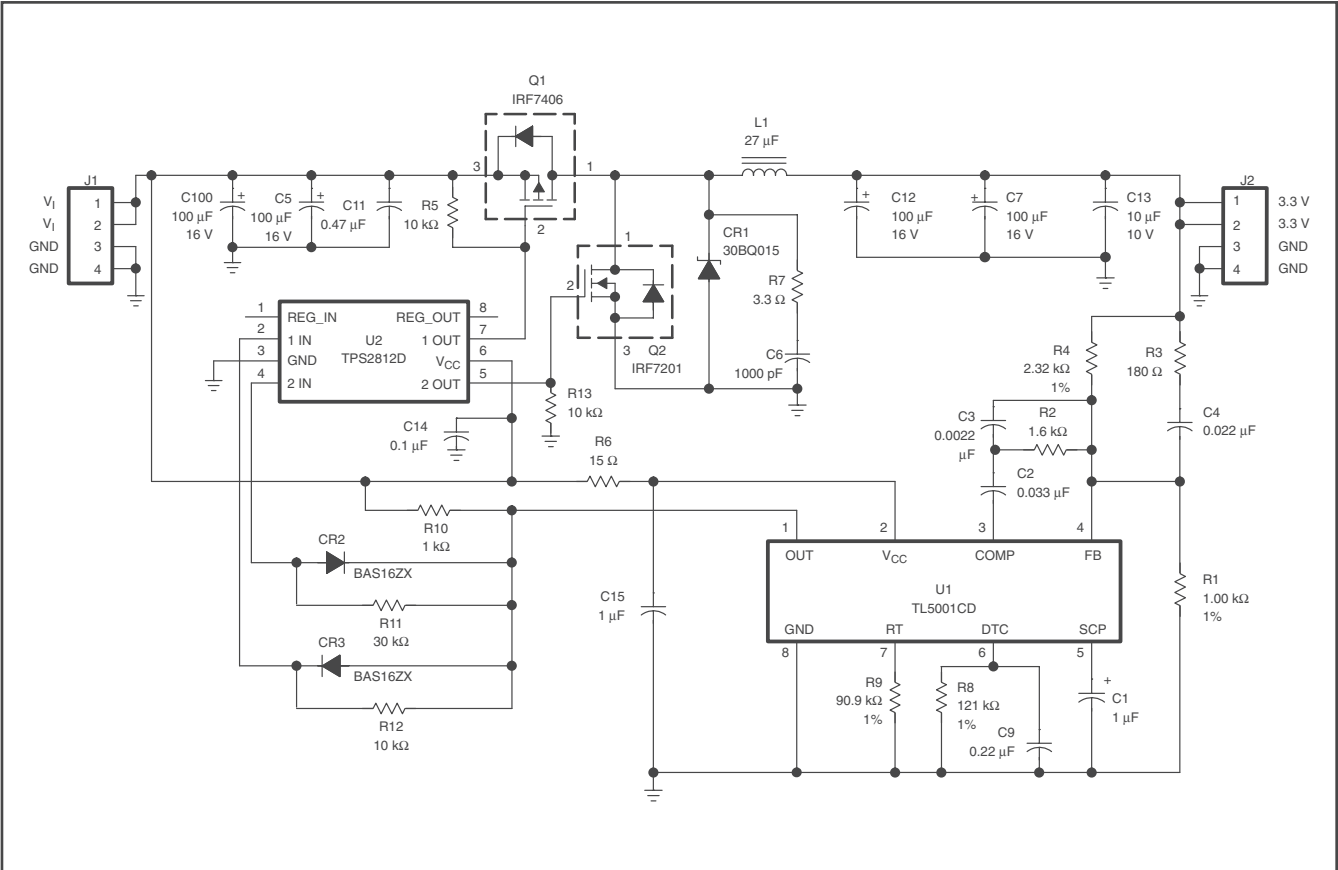


図 48. 3.3-V 3-A Synchronous-Rectified Buck Regulator Circuit

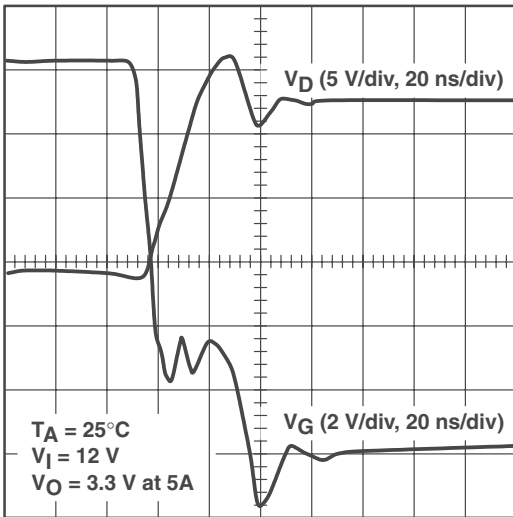
注：外付け回路の寄生により電圧が出力ピンの絶対最大定格に違反してしまいます。ショットキー・ダイオードをグラウンドから出力及び出力からV_{CC}に付加しなければなりません。

REFERENCE	DESCRIPTION	VENDOR	
U1	TL5001CD, PWM	Texas Instruments,	972-644-5580
U2	TPS2812D, N.I. MOSFET Driver	Texas Instruments,	972-644-5580
CR1	3 A, 15 V, Schottky, 30BQ015	International Rectifier,	310-322-3331
CR2,CR3	Signal Diode, BAS16ZX	Zetex,	516-543-7100
C1	1 μ F, 16 V, Tantalum		
C2	0.033 μ F, 50 V		
C3	0.0022 μ F, 50 V		
C4	0.022 μ F, 50 V		
C5,C7,C10,C12	100 μ F, 16 V, Tantalum, TPSE107M016R0100	AVX,	800-448-9411
C6	1000 pF, 50 V		
C9	0.22 μ F, 50 V		
C11	0.47 μ F, 50 V, Z5U		
C13	10 μ F, 10 V, Ceramic, CC1210CY5V106Z	TDK,	708-803-6100
C14	0.1 μ F, 50 V		
C15	1.0 μ F, 50 V		
J1,J2	4-Pin Header		
L1	27 μ H, 3 A/5 A, SML5040	Nova Magnetics, Inc.,	972-272-8287
Q1	IRF7406, P-FET	International Rectifier,	310-322-3331
Q2	IRF7201, N-FET	International Rectifier,	310-322-3331
R1	1.00 k Ω , 1%		
R2	1.6 k Ω		
R3	180 Ω		
R4	2.32 k Ω , 1 %		
R5,R12,R13	10 k Ω		
R6	15 Ω		
R7	3.3 Ω		
R8	121 k Ω , 1%		
R9	90.9 k Ω , 1%		
R10	1 k Ω		
R11	30 k Ω		

表 1. Bill of Materials, 3.3-V, 3-A Synchronous-Rectified Buck Converter

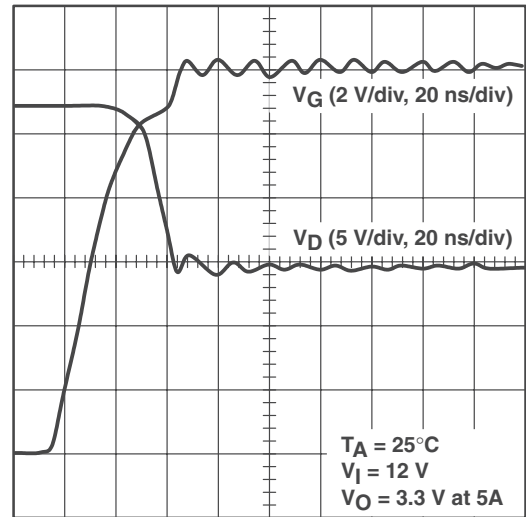
NOTES: 2. Unless otherwise specified, capacitors are X7R ceramics.

3. Unless otherwise specified, resistors are 5%, 1/10 W.



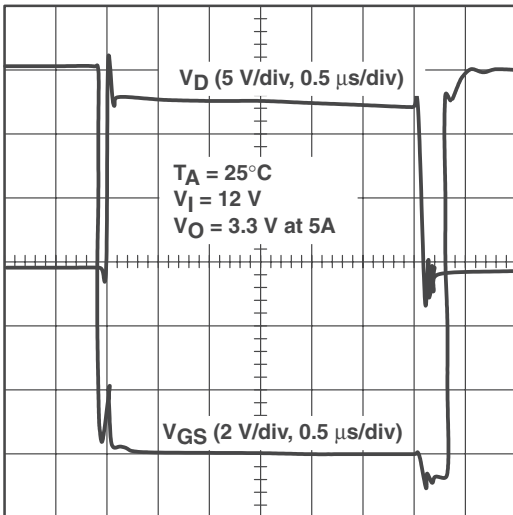
t – Time

⊠ 49. Q1 Drain Voltage vs Gate Voltage, at SwitchTurn-on



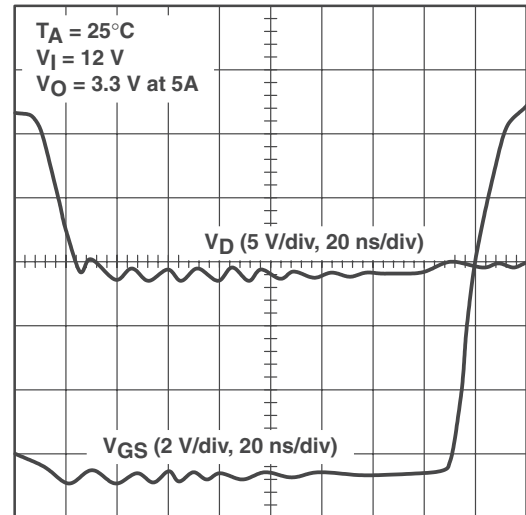
t – Time

⊠ 50. Q1 Drain Voltage vs Gate Voltage, at Switch Turn-off



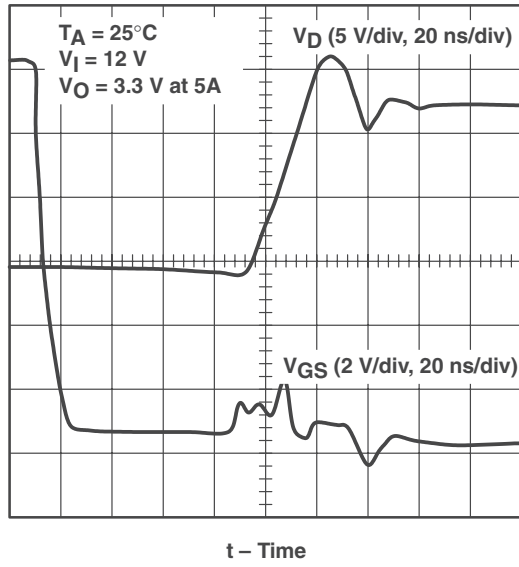
t – Time

⊠ 51. Q1 Drain Voltage vs Q2 Gate-Source Voltage

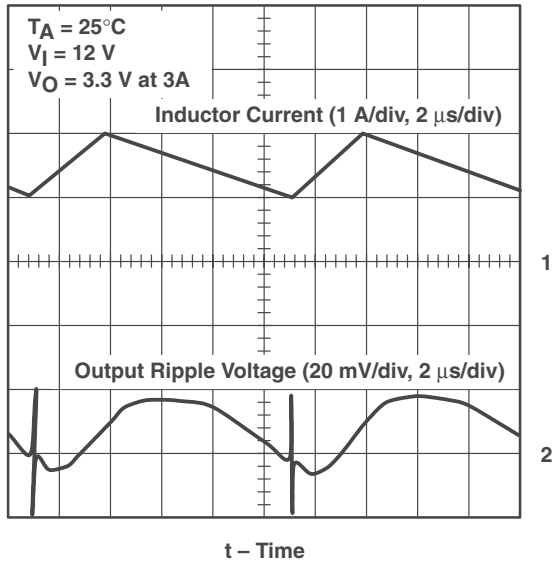


t – Time

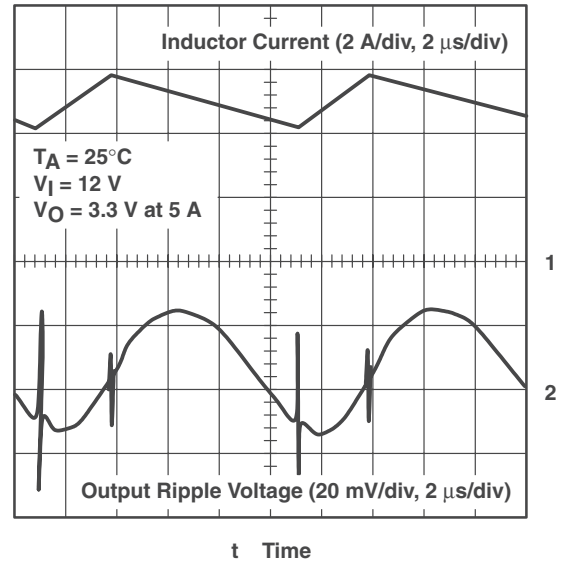
⊠ 52. Q1 Drain Voltage vs Q2 Gate-Source Voltage



⊠ 53. Q1 Drain Voltage vs Q2 Gate-Source Voltage



⊠ 54. Output Ripple Voltage vs Inductor Current, at 3 A



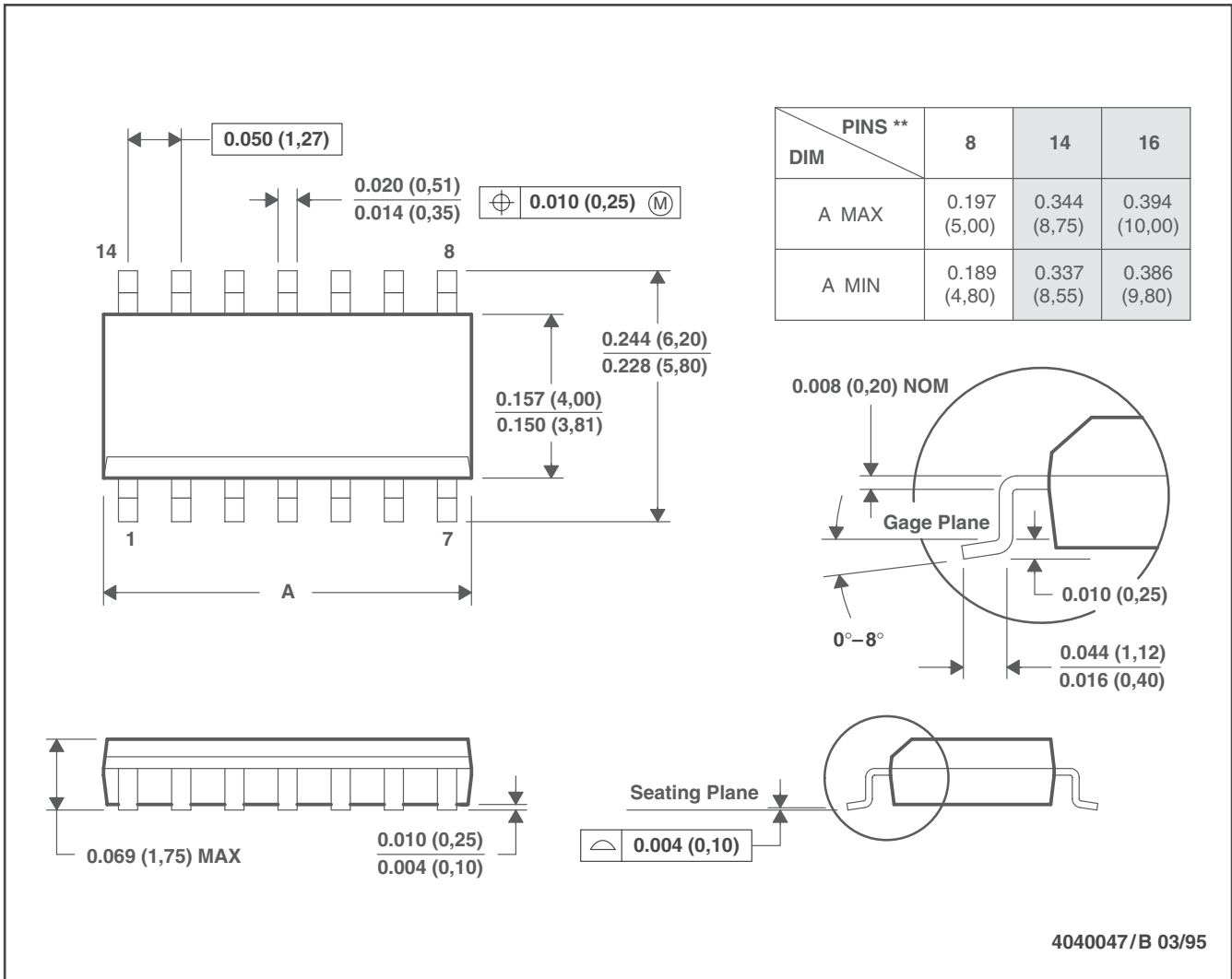
⊠ 55. Output Ripple Voltage vs Inductor Current, at 5 A

メカニカル・データ

D (R-PDSO-G**)

14 PINS SHOWN

PLASTIC SMALL-OUTLINE PACKAGE

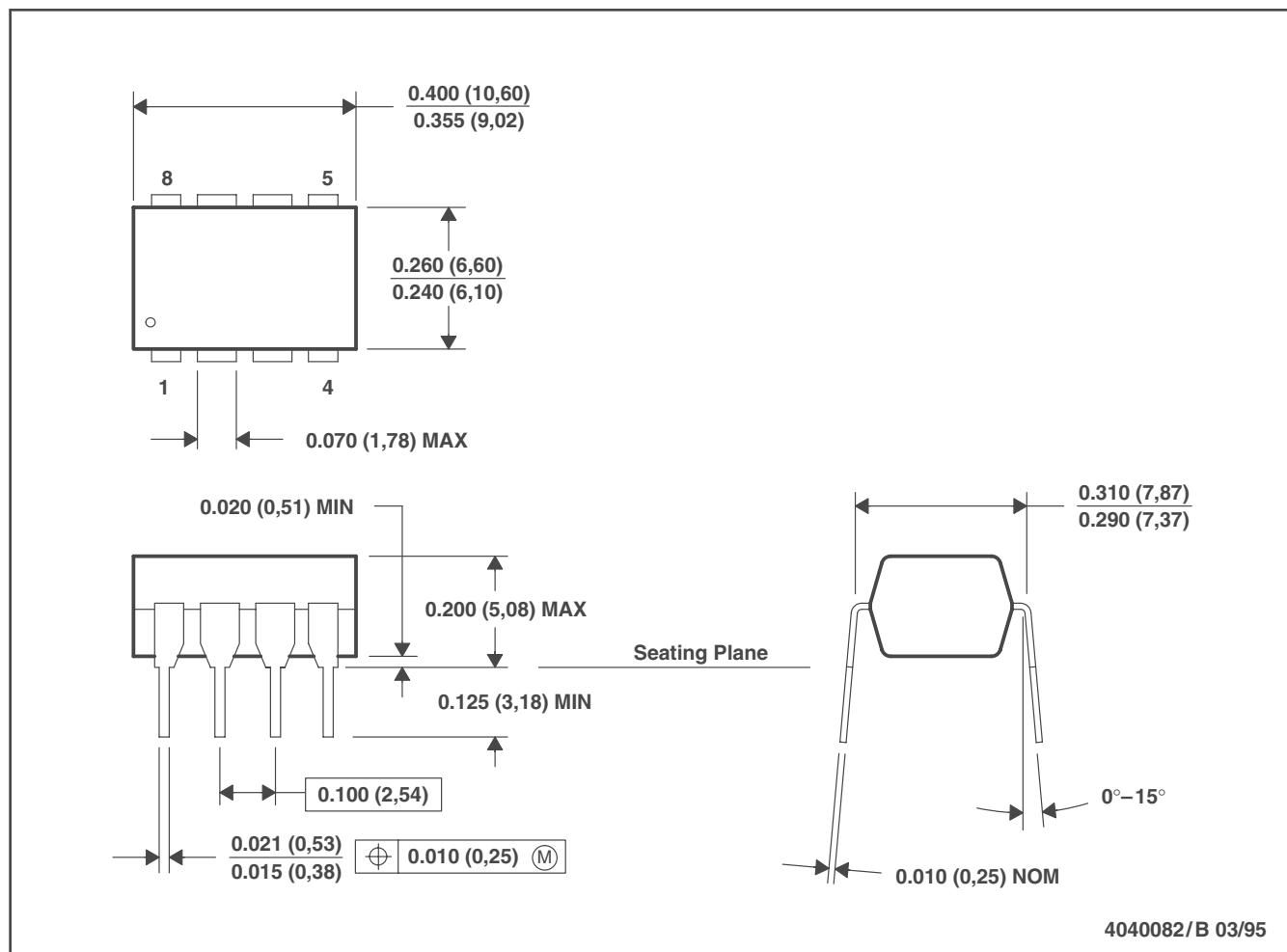


- 注： A. 全ての線寸法の単位はインチ(ミリメートル)です。
 B. 図は予告なく変更することがあります。
 C. ボディ寸法はモールド突起部を含みません。突起部は0.006(0,15)を越えません。
 D. 4つのセンター・ピンはタイのマウント・パッドに接続されています。
 E. JEDEC MS-012に準拠します。

メカニカル・データ

P (R-PDIP-T8)

PLASTIC DUAL-IN-LINE PACKAGE

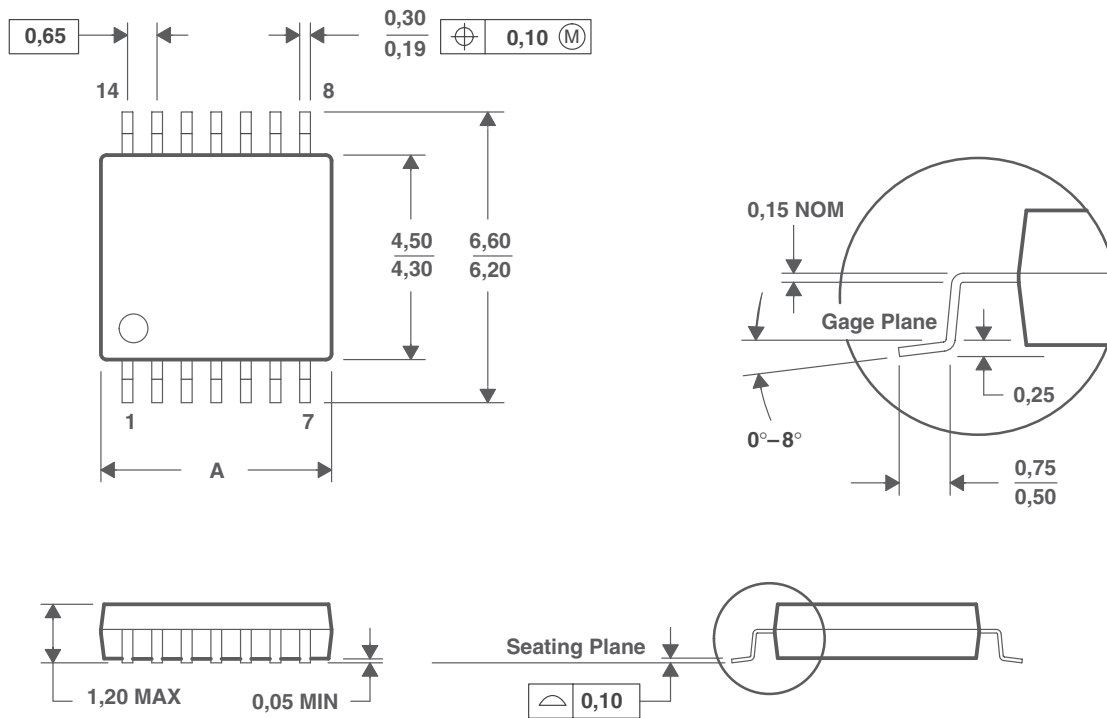


- 注： A. 全ての線寸法の単位はインチ(ミリメートル)です。
 B. 図は予告なく変更することがあります。
 C. JEDEC MS-001に準拠します。

メカニカル・データ

PW (R-PDSO-G**)

PLASTIC SMALL-OUTLINE PACKAGE



DIM \ PINS **	8	14	16	20	24	28
	A MAX	3,10	5,10	5,10	6,60	7,90
A MIN	2,90	4,90	4,90	6,40	7,70	9,60

4040064/E 08/96

- 注： A. 全ての線寸法の単位はミリメートルです。
 B. 図は予告なく変更することがあります。
 C. ボディ寸法はモールド突起部を含みません。突起部は0,15を越えません。
 D. JEDEC MO-153に準拠します。

Revision History

Rev F: Corrected orderable part numbers from TPS281xPWLE to TPS281xPWR.

Rev F: Removed chip form (Y) orderable part numbers.

PACKAGING INFORMATION

Orderable Device	Status ⁽¹⁾	Package Type	Package Drawing	Pins	Package Qty	Eco Plan ⁽²⁾	Lead/Ball Finish	MSL Peak Temp ⁽³⁾
TPS2811D	ACTIVE	SOIC	D	8	75	Green (RoHS & no Sb/Br)	CU NIPDAU	Level-1-260C-UNLIM
TPS2811DG4	ACTIVE	SOIC	D	8	75	Green (RoHS & no Sb/Br)	CU NIPDAU	Level-1-260C-UNLIM
TPS2811DR	ACTIVE	SOIC	D	8	2500	Green (RoHS & no Sb/Br)	CU NIPDAU	Level-1-260C-UNLIM
TPS2811DRG4	ACTIVE	SOIC	D	8	2500	Green (RoHS & no Sb/Br)	CU NIPDAU	Level-1-260C-UNLIM
TPS2811P	ACTIVE	PDIP	P	8	50	Pb-Free (RoHS)	CU NIPDAU	Level-NC-NC-NC
TPS2811PE4	ACTIVE	PDIP	P	8	50	Pb-Free (RoHS)	CU NIPDAU	Level-NC-NC-NC
TPS2811PW	ACTIVE	TSSOP	PW	8	150	Green (RoHS & no Sb/Br)	CU NIPDAU	Level-1-260C-UNLIM
TPS2811PWLE	OBSOLETE	TSSOP	PW	8		TBD	Call TI	Call TI
TPS2811PWR	ACTIVE	TSSOP	PW	8	2000	Green (RoHS & no Sb/Br)	CU NIPDAU	Level-1-260C-UNLIM
TPS2811PWRG4	ACTIVE	TSSOP	PW	8	2000	Green (RoHS & no Sb/Br)	CU NIPDAU	Level-1-260C-UNLIM
TPS2812D	ACTIVE	SOIC	D	8	75	Green (RoHS & no Sb/Br)	CU NIPDAU	Level-1-260C-UNLIM
TPS2812DG4	ACTIVE	SOIC	D	8	75	Green (RoHS & no Sb/Br)	CU NIPDAU	Level-1-260C-UNLIM
TPS2812DR	ACTIVE	SOIC	D	8	2500	Green (RoHS & no Sb/Br)	CU NIPDAU	Level-1-260C-UNLIM
TPS2812DRG4	ACTIVE	SOIC	D	8	2500	Green (RoHS & no Sb/Br)	CU NIPDAU	Level-1-260C-UNLIM
TPS2812P	ACTIVE	PDIP	P	8	50	Pb-Free (RoHS)	CU NIPDAU	Level-NC-NC-NC
TPS2812PE4	ACTIVE	PDIP	P	8	50	Pb-Free (RoHS)	CU NIPDAU	Level-NC-NC-NC
TPS2812PWLE	OBSOLETE	TSSOP	PW	8		TBD	Call TI	Call TI
TPS2812PWR	ACTIVE	TSSOP	PW	8	2000	Green (RoHS & no Sb/Br)	CU NIPDAU	Level-1-260C-UNLIM
TPS2812PWRG4	ACTIVE	TSSOP	PW	8	2000	Green (RoHS & no Sb/Br)	CU NIPDAU	Level-1-260C-UNLIM
TPS2813D	ACTIVE	SOIC	D	8	75	Green (RoHS & no Sb/Br)	CU NIPDAU	Level-1-260C-UNLIM
TPS2813DR	ACTIVE	SOIC	D	8	2500	Green (RoHS & no Sb/Br)	CU NIPDAU	Level-1-260C-UNLIM
TPS2813DRG4	ACTIVE	SOIC	D	8	2500	Green (RoHS & no Sb/Br)	CU NIPDAU	Level-1-260C-UNLIM
TPS2813P	ACTIVE	PDIP	P	8	50	Pb-Free (RoHS)	CU NIPDAU	Level-NC-NC-NC
TPS2813PE4	ACTIVE	PDIP	P	8	50	Pb-Free (RoHS)	CU NIPDAU	Level-NC-NC-NC
TPS2813PW	ACTIVE	TSSOP	PW	8	150	Green (RoHS & no Sb/Br)	CU NIPDAU	Level-1-260C-UNLIM
TPS2813PWG4	ACTIVE	TSSOP	PW	8	150	Green (RoHS & no Sb/Br)	CU NIPDAU	Level-1-260C-UNLIM
TPS2813PWLE	OBSOLETE	TSSOP	PW	8		TBD	Call TI	Call TI
TPS2813PWR	ACTIVE	TSSOP	PW	8	2000	Green (RoHS & no Sb/Br)	CU NIPDAU	Level-1-260C-UNLIM
TPS2813PWRG4	ACTIVE	TSSOP	PW	8	2000	Green (RoHS & no Sb/Br)	CU NIPDAU	Level-1-260C-UNLIM
TPS2814D	ACTIVE	SOIC	D	8	75	Green (RoHS & no Sb/Br)	CU NIPDAU	Level-1-260C-UNLIM
TPS2814DR	ACTIVE	SOIC	D	8	2500	Green (RoHS & no Sb/Br)	CU NIPDAU	Level-1-260C-UNLIM

Orderable Device	Status ⁽¹⁾	Package Type	Package Drawing	Pins	Package Qty	Eco Plan ⁽²⁾	Lead/Ball Finish	MSL Peak Temp ⁽³⁾
TPS2814DRG4	ACTIVE	SOIC	D	8	2500	Green (RoHS & no Sb/Br)	CU NIPDAU	Level-1-260C-UNLIM
TPS2814P	ACTIVE	PDIP	P	8	50	Pb-Free (RoHS)	CU NIPDAU	Level-NC-NC-NC
TPS2814PE4	ACTIVE	PDIP	P	8	50	Pb-Free (RoHS)	CU NIPDAU	Level-NC-NC-NC
TPS2814PW	ACTIVE	TSSOP	PW	8	150	Green (RoHS & no Sb/Br)	CU NIPDAU	Level-1-260C-UNLIM
TPS2814PWG4	ACTIVE	TSSOP	PW	8	150	Green (RoHS & no Sb/Br)	CU NIPDAU	Level-1-260C-UNLIM
TPS2814PWLE	OBSOLETE	TSSOP	PW	8		TBD	Call TI	Call TI
TPS2814PWR	ACTIVE	TSSOP	PW	8	2000	Green (RoHS & no Sb/Br)	CU NIPDAU	Level-1-260C-UNLIM
TPS2814PWRG4	ACTIVE	TSSOP	PW	8	2000	Green (RoHS & no Sb/Br)	CU NIPDAU	Level-1-260C-UNLIM
TPS2815D	ACTIVE	SOIC	D	8	75	Green (RoHS & no Sb/Br)	CU NIPDAU	Level-1-260C-UNLIM
TPS2815DR	ACTIVE	SOIC	D	8	2500	Green (RoHS & no Sb/Br)	CU NIPDAU	Level-1-260C-UNLIM
TPS2815DRG4	ACTIVE	SOIC	D	8	2500	Green (RoHS & no Sb/Br)	CU NIPDAU	Level-1-260C-UNLIM
TPS2815P	ACTIVE	PDIP	P	8	50	Pb-Free (RoHS)	CU NIPDAU	Level-NC-NC-NC
TPS2815PE4	ACTIVE	PDIP	P	8	50	Pb-Free (RoHS)	CU NIPDAU	Level-NC-NC-NC
TPS2815PWLE	OBSOLETE	TSSOP	PW	8		TBD	Call TI	Call TI
TPS2815PWR	ACTIVE	TSSOP	PW	8	2000	Green (RoHS & no Sb/Br)	CU NIPDAU	Level-1-260C-UNLIM

⁽¹⁾ マーケティング・ステータスは次のように定義されています。

ACTIVE：製品デバイスが新規設計用に推奨されています。

LIFEBUY：TIによりデバイスの生産中止予定が発表され、ライフタイム購入期間が有効です。

NRND：新規設計用に推奨されていません。デバイスは既存の顧客をサポートするために生産されていますが、TIでは新規設計にこの部品を使用することを推奨していません。

PREVIEW：デバイスは発表済みですが、まだ生産が開始されていません。サンプルが提供される場合と、提供されない場合があります。

OBSOLETE：TIによりデバイスの生産が中止されました。

⁽²⁾ エコ・プラン - 環境に配慮した製品分類プランであり、Pb-Free (RoHS) およびGreen (RoHS & no Sb/Br) があります。最新情報および製品内容の詳細については、<http://www.ti.com/productcontent>でご確認ください。

TBD：Pb-Free/Green変換プランが策定されていません。

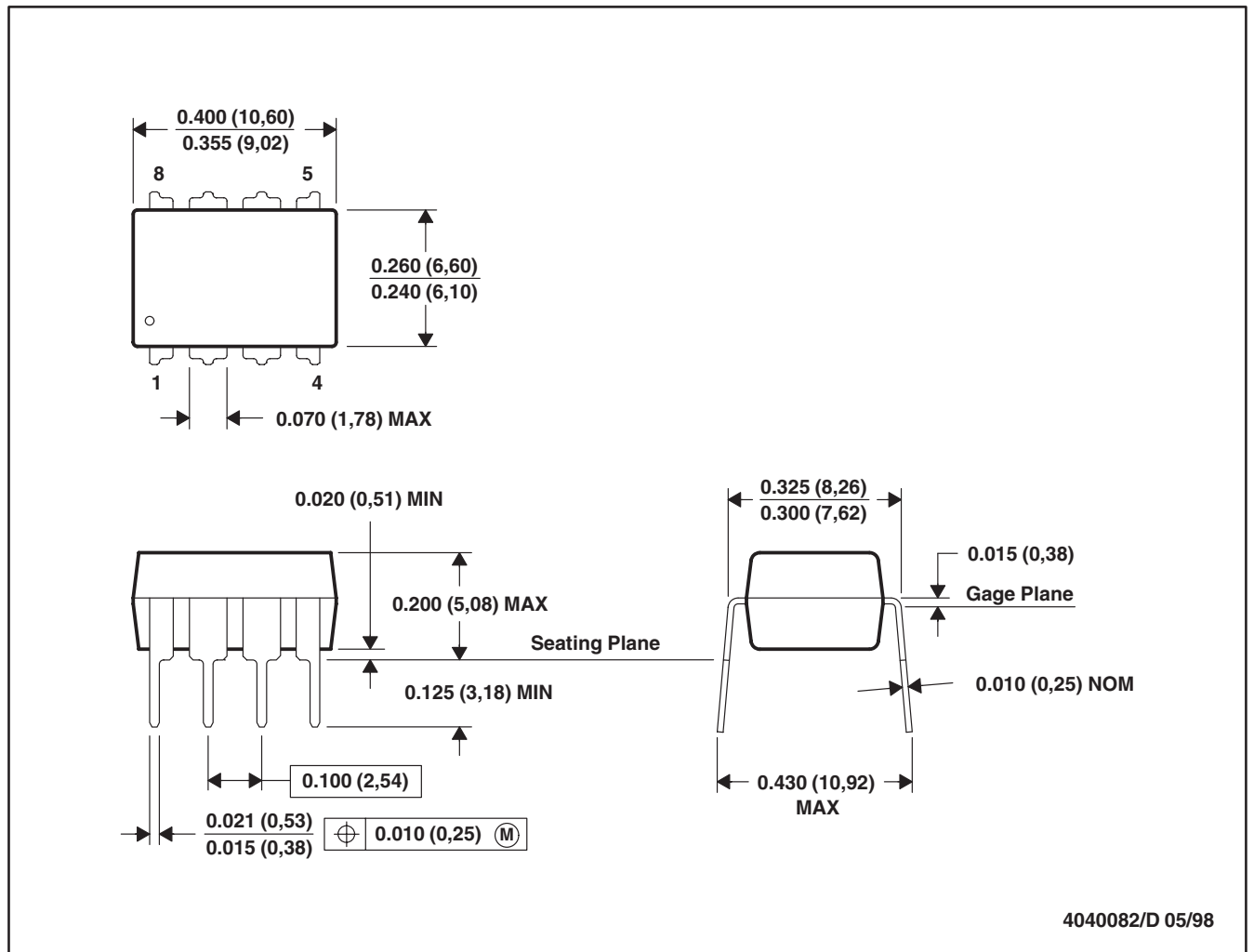
Pb-Free (RoHS)：TIにおける“Lead-Free”または“Pb-Free”(鉛フリー)は、6つの物質すべてに対して現在のRoHS要件を満たしている半導体製品を意味します。これには、同種の材質内で鉛の重量が0.1%を超えないという要件も含まれます。高温で半田付けするように設計されている場合、TIの鉛フリー製品は指定された鉛フリー・プロセスでの使用に適しています。

Green (RoHS & no Sb/Br)：TIにおける“Green”は、“Pb-Free”(RoHS互換)に加えて、臭素(Br)およびアンチモン(Sb)をベースとした難燃材を含まない(均質な材質中のBrまたはSb重量が0.1%を超えない)ことを意味しています。

⁽³⁾ MSL、ピーク温度 -- JEDEC業界標準分類に従った耐湿性レベル、およびピーク半田温度です。

重要な情報および免責事項：このページに記載された情報は、記載された日付時点でのTIの知識および見解を表しています。TIの知識および見解は、第三者によって提供された情報に基づいており、そのような情報の正確性について何らの表明および保証も行うものではありません。第三者からの情報をより良く統合するための努力は続けております。TIでは、事実を適切に表す正確な情報を提供すべく妥当な手順を踏み、引き続きそれを継続してゆきますが、受け入れる部材および化学物質に対して破壊試験や化学分析は実行していない場合があります。TIおよびTI製品の供給者は、特定の情報を機密情報として扱っているため、CAS番号やその他の制限された情報が公開されない場合があります。

いかなる場合においても、そのような情報から生じるTIの責任は、TIによって年次ベースで顧客に販売される、このドキュメント発行時点でのTI製品の合計購入価格を超えることはありません。

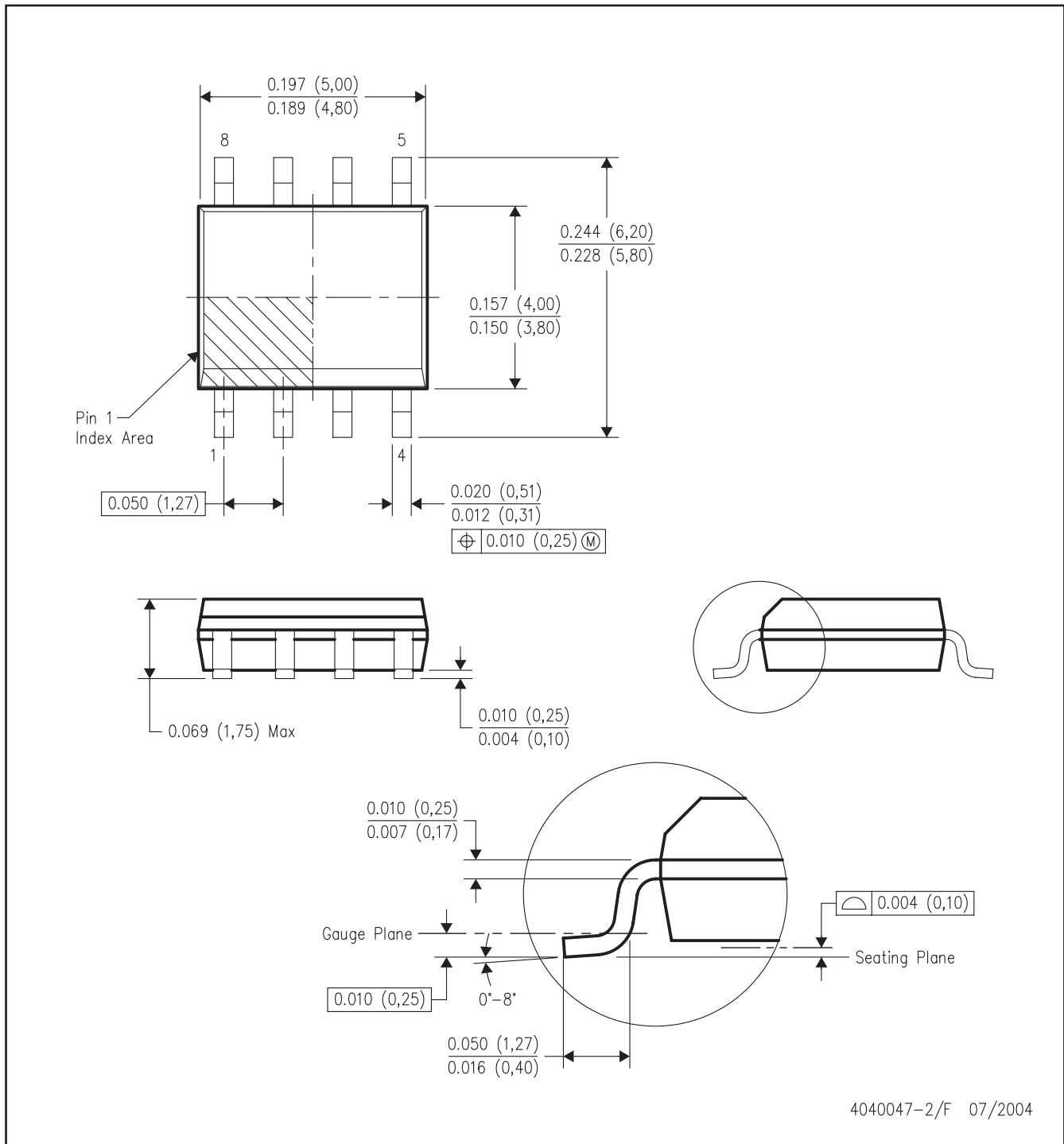


- 注： A. 全ての線寸法の単位はインチ(ミリメートル)です。
 B. 図は予告なく変更することがあります。
 C. JEDEC MS-001に準拠します。

メカニカル・データ

P (R-PDIP-T8)

PLASTIC DUAL-IN-LINE



4040047-2/F 07/2004

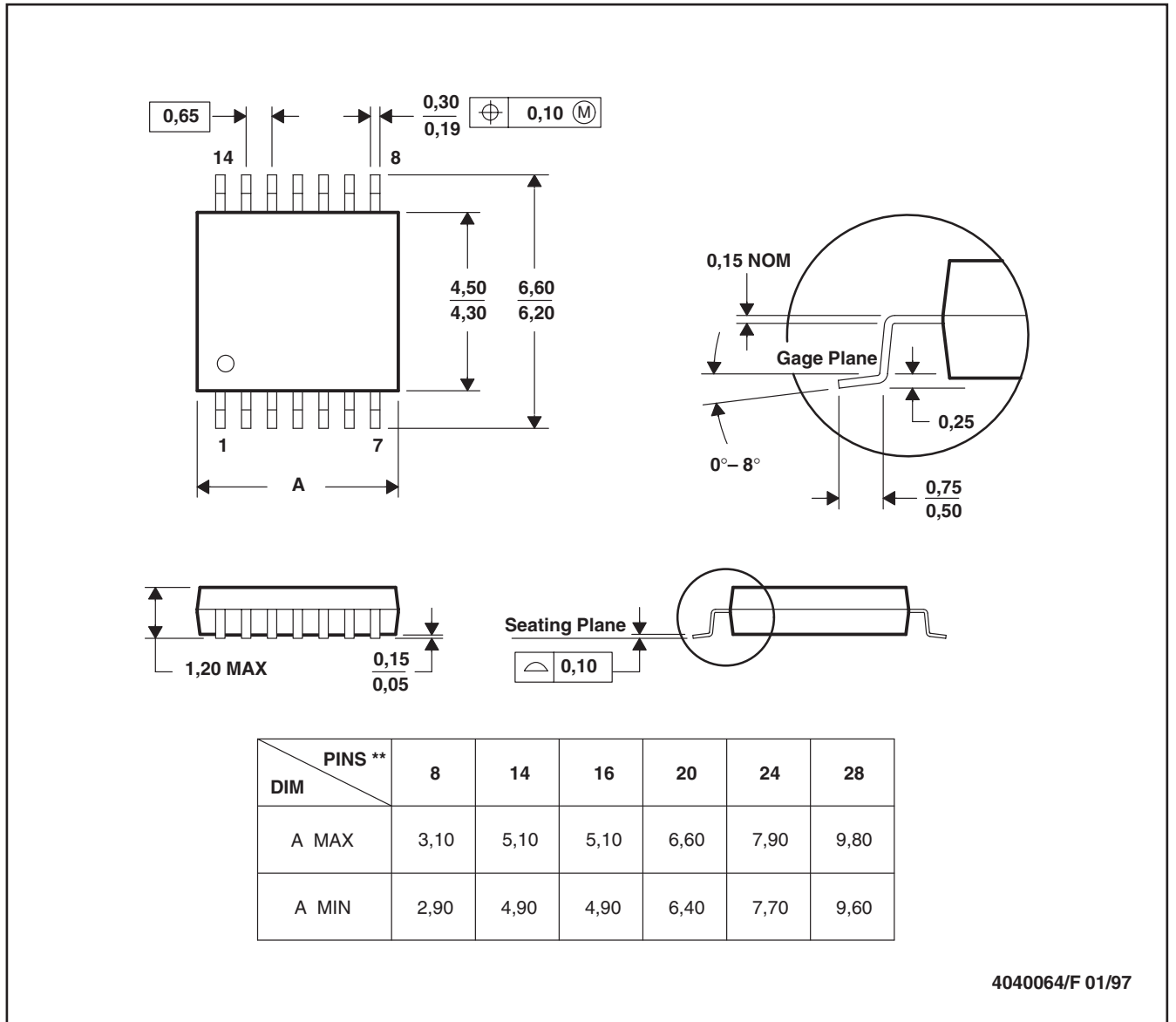
- 注： A. 全ての線寸法の単位はインチ(ミリメートル)です。
 B. 図は予告なく変更することがあります。
 C. ボディ寸法はモールド突起部を含みません。突起部は0.006(0,15)を越えません。
 D. JEDEC MS-012改AAに準拠します。

メカニカル・データ

PW (R-PDSO-G**)

PLASTIC SMALL-OUTLINE PACKAGE

14 PINS SHOWN



4040064/F 01/97

- 注： A. 全ての線寸法の単位はミリメートルです。
 B. 図は予告なく変更することがあります。
 C. ボディ寸法はモールド突起部を含みません。突起部は0,15を越えません。
 D. JEDEC MO-153に準拠します。

(SLVS132F_Oct. 2005)

ご注意

日本テキサス・インスツルメンツ株式会社(以下TIJといたします)及びTexas Instruments Incorporated(TIJの親会社、以下TIJないしTexas Instruments Incorporatedを総称してTIJといたします)は、その製品及びサービスを任意に修正し、改善、改良、その他の変更をし、もしくは製品の製造中止またはサービスの提供を中止する権利を留保します。従いまして、お客様は、発注される前に、関連する最新の情報を取得して頂き、その情報が現在有効かつ完全なものであるかどうかをご確認下さい。全ての製品は、お客様とTIJとの間に取引契約が締結されている場合は、当該契約条件に基づき、また当該取引契約が締結されていない場合は、ご注文の受諾の際に提示されるTIJの標準販売契約約款に従って販売されます。

TIJは、そのハードウェア製品が、TIの標準保証条件に従い販売時の仕様に対応した性能を有していること、またはお客様とTIJとの間で合意された保証条件に従い合意された仕様に対応した性能を有していることを保証します。検査およびその他の品質管理技法は、TIが当該保証を支援するのに必要とみなす範囲で行なわれております。各デバイスの全てのパラメータに関する固有の検査は、政府がそれ等の実行を義務づけている場合を除き、必ずしも行なわれておりません。

TIJは、製品のアプリケーションに関する支援もしくはお客様の製品の設計について責任を負うことはありません。TI製部品を使用しているお客様の製品及びそのアプリケーションについての責任はお客様にあります。TI製部品を使用したお客様の製品及びアプリケーションについて想定される危険を最小のものとするため、適切な設計上および操作上の安全対策は、必ずお客様にてお取り下さい。

TIJは、TIの製品もしくはサービスが使用されている組み合わせ、機械装置、もしくは方法に関連しているTIの特許権、著作権、回路配置利用権、その他のTIの知的財産権に基づいて何らかのライセンスを許諾するということは明示的にも黙示的にも保証も表明もしていません。TIが第三者の製品もしくはサービスについて情報を提供することは、TIが当該製品もしくはサービスを使用することについてライセンスを与えるとか、保証もしくは承認をすることを意味しません。そのような情報を使用するには第三者の特許その他の知的財産権に基づき当該第三者からライセンスを得なければならない場合もあり、またTIの特許その他の知的財産権に基づきTIからライセンスを得て頂かなければならない場合もあります。

TIのデータ・ブックもしくはデータ・シートの中にある情報を複製することは、その情報に一切の変更を加えること無く、かつその情報と結び付けられた全ての保証、条件、制限及び通知と共に複製がなされる限りにおいて許されるものとします。当該情報に変更を加えて複製することは不正で誤認を生じさせる行為です。TIは、そのような変更された情報や複製については何の義務も責任も負いません。

TIの製品もしくはサービスについてTIJにより示された数値、特性、条件その他のパラメータと異なる、あるいは、それを超えてなされた説明で当該TI製品もしくはサービスを再販売することは、当該TI製品もしくはサービスに対する全ての明示的保証、及び何らかの黙示的保証を無効にし、かつ不正で誤認を生じさせる行為です。TIJは、そのような説明については何の義務も責任もありません。

TIJは、TIの製品が、安全でないことが致命的となる用途ないしアプリケーション(例えば、生命維持装置のように、TI製品に不良があった場合に、その不良により相当な確率で死傷等の重篤な事故が発生するようなもの)に使用されることを認めておりません。但し、お客様とTIの双方の権限有る役員が書面でそのような使用について明確に合意した場合は除きます。たとえTIJがアプリケーションに関連した情報やサポートを提供したとしても、お客様は、そのようなアプリケーションの安全面及び規制面から見た諸問題を解決するために必要とされる専門的知識及び技術を持ち、かつ、お客様の製品について、またTI製品をそのような安全でないことが致命的となる用途に使用することについて、お客様が全ての法的責任、規制を遵守する責任、及び安全に関する要求事項を満足させる責任を負っていることを認め、かつそのことに同意します。さらに、もし万一、TIの製品がそのような安全でないことが致命的となる用途に使用されたことによって損害が発生し、TIないしその代表者がその損害を賠償した場合は、お客様がTIないしその代表者にその全額の補償をするものとします。

TI製品は、軍事的用途もしくは宇宙航空アプリケーションないし軍事的環境、航空宇宙環境にて使用されるようには設計もされていませんし、使用されることを意図されていません。但し、当該TI製品が、軍需対応グレード品、若しくは「強化プラスチック」製品としてTIが特別に指定した製品である場合は除きます。TIが軍需対応グレード品として指定した製品のみが軍需品の仕様書に合致いたします。お客様は、TIが軍需対応グレード品として指定していない製品を、軍事的用途もしくは軍事的環境下で使用することは、もっぱらお客様の危険負担においてなされるということ、及び、お客様がもっぱら責任をもって、そのような使用に関して必要とされる全ての法的要求事項及び規制上の要求事項を満足させなければならないことを認め、かつ同意します。

TI製品は、自動車用アプリケーションないし自動車の環境において使用されるようには設計されていませんし、また使用されることを意図されていません。但し、TIがISO/TS 16949の要求事項を満たしていると特別に指定したTI製品は除きます。お客様は、お客様が当該TI指定品以外のTI製品を自動車用アプリケーションに使用しても、TIは当該要求事項を満たしていなかったことについて、いかなる責任も負わないことを認め、かつ同意します。

Copyright © 2009, Texas Instruments Incorporated
日本語版 日本テキサス・インスツルメンツ株式会社

弊社半導体製品の取り扱い・保管について

半導体製品は、取り扱い、保管・輸送環境、基板実装条件によっては、お客様での実装前後に破壊/劣化、または故障を起こすことがあります。

弊社半導体製品のお取り扱い、ご使用にあたっては下記の点を遵守して下さい。

1. 静電気

素手で半導体製品単体を触らないこと。どうしても触る必要がある場合は、リストストラップ等で人体からアースをとり、導電性手袋等をして取り扱うこと。

弊社出荷梱包単位(外装から取り出された内装及び個装)又は製品単品で取り扱いを行う場合は、接地された導電性のテーブル上で(導電性マットにアースをとったもの等)、アースをした作業者が行うこと。また、コンテナ等も、導電性のものを使うこと。

マウンタやはんだ付け設備等、半導体の実装に関わる全ての装置類は、静電気の帯電を防止する措置を施すこと。前記のリストストラップ・導電性手袋・テーブル表面及び実装装置類の接地等の静電気帯電防止措置は、常に管理されその機能が確認されていること。

2. 温・湿度環境

温度: 0~40、相対湿度: 40~85%で保管・輸送及び取り扱いを行うこと。(但し、結露しないこと。)

直射日光があたる状態で保管・輸送しないこと。

3. 防湿梱包

防湿梱包品は、開封後は個別推奨保管環境及び期間に従い基板実装すること。

4. 機械的衝撃

梱包品(外装、内装、個装)及び製品単品を落下させたり、衝撃を与えないこと。

5. 熱衝撃

はんだ付け時は、最低限260以上の高温状態に、10秒以上さらさないこと。(個別推奨条件がある時はそれに従うこと。)

6. 汚染

はんだ付け性を損なう、又はアルミ配線腐食の原因となるような汚染物質(硫黄、塩素等ハロゲン)のある環境で保管・輸送しないこと。はんだ付け後は十分にフラックスの洗浄を行うこと。(不純物含有率が一定以下に保証された無洗浄タイプのフラックスは除く。)

以上