

2チャンネル 200mA、低消費電流、 携帯機起用、低ドロップアウト・リニア・レギュレータ

特長

- 低ドロップアウト電圧:
 - 150mV ($I_{OUT} = 200\text{mA}$ 、 $V_{OUT} = 2.8\text{V}$ 時)
 - 75mV ($I_{OUT} = 100\text{mA}$ 、 $V_{OUT} = 2.8\text{V}$ 時)
 - 40mV ($I_{OUT} = 50\text{mA}$ 、 $V_{OUT} = 2.8\text{V}$ 時)
- 出力電圧精度 2% (全温度範囲)
- 低自己消費電流 I_Q : 35 μA (チャンネルあたり)
- 1.2Vから4.8Vの間の異なる電圧組み合わせの固定出力製品が可能
- 高いPSRR能力 (1kHzで70dB)
- 0.1 μF (実効容量) のセラミック・コンデンサで安定⁽¹⁾
- 過熱保護と過電流保護
- 各出力で独立した基準電圧によりクロストークを最小化
- 1.5mm × 1.5mmのSON-6パッケージ
 - (1) 入出力コンデンサの要件はアプリケーション情報の項を参照してください。

アプリケーション

- 携帯電話、スマートフォン、PDA
- MP3プレーヤー などの携帯機器製品

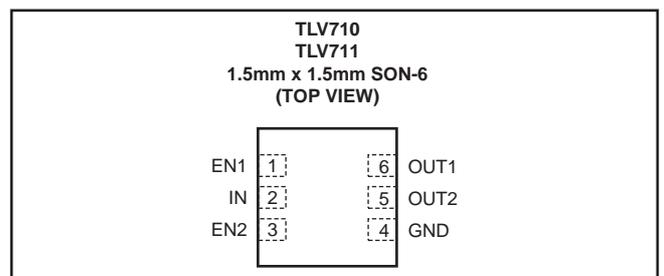
概要

TLV710とTLV711 シリーズの低ドロップアウト (LDO) でローパワーの2chリニア・レギュレータは極めて低いグランド電流にもかかわらず優れた電源及び負荷に対する過渡応答特性を示します。これらのLDOは高い電源性能を必要とするアプリケーション向けに開発されました。これらの製品は全温度範囲で標準2%の電圧精度を実現しています。

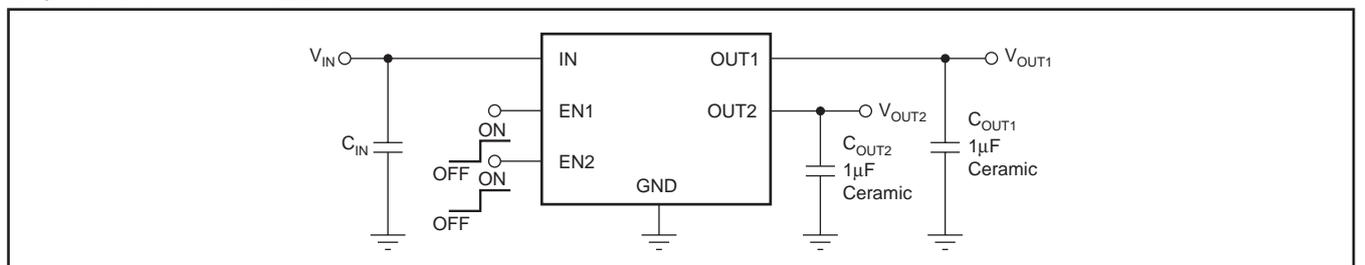
TLV711シリーズはOFF時に出力電圧の電荷を高速放電するためのアクティブ・プルダウン回路を内蔵しています。

さらに、TLV711-DシリーズはENピンにプルダウン抵抗を内蔵しています。この設計により、ENピンを駆動する信号の駆動能力が不足している場合や不定の状態 (例えばマイコンのGPIOは起動時には3ステート出力の場合が多い) に役立ちます。プルダウン抵抗によりENピンの電圧は0Vに引き下げられるので製品はディスエーブルになります。

TLV710とTLV711シリーズは1.5mm × 1.5mmのSON-6パッケージで供給され、携帯機器アプリケーションに最適です。



標準アプリケーション回路



すべての商標および登録商標は、それぞれの所有者に帰属します。

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

これらのデバイスは、限定的なESD（静電破壊）保護機能を内蔵しています。保存時または取り扱い時に、MOSゲートに対する静電破壊を防止するために、リード線どうしを短絡しておくか、デバイスを導電性のフォームに入れる必要があります。

製品情報⁽¹⁾

製品名	出力電圧 ⁽²⁾
TLV710xxyyqwwwz TLV711xxyyqwwwz	XX はCH1の標準出力電圧(例: 18 = 1.8V) YY はCH2の標準出力電圧(例: 28 = 2.8V) Q はオプション。ENピンにプル・アップ抵抗を内蔵する場合“U”、ENピンにプル・ダウン抵抗を内蔵する場合“D” WWW はパッケージ記号 Z は数量。リール(3000個)の場合“R”、テープ(250個)の場合“T”

- (1) 最新のパッケージおよび発注情報については、最新の英文データシートの最後のPackage Option Addendum、またはTIホームページ www.ti.com を参照してください。
- (2) 先進的な工場での出荷時プログラミングにより1.2Vから4.8Vで50mVきざみの出力電圧で供給可能です。最小発注数量の適用があります。詳細についてはお問い合わせください。

絶対最大定格⁽¹⁾

T_J は -40°C から $+125^{\circ}\text{C}$ (特に記述のない限り)

		VALUE		単位
		MIN	MAX	
Voltage ⁽²⁾	IN	-0.3	+6.0	V
	EN	-0.3	$V_{IN} + 0.3$	V
	OUT	-0.3	+6.0	V
Current	OUT	Internally limited		A
Output short-circuit duration		Indefinite		s
Temperature	Operating junction, T_J	-55	+150	$^{\circ}\text{C}$
	Storage, T_{stg}	-55	+150	$^{\circ}\text{C}$
Electrostatic Discharge Rating	Human body model (HBM) QSS 009-105 (JESD22-A114A)	2		kV
	Charged device model (CDM) QSS 009-147 (JESD22-C101B.01)	500		V

- (1) 絶対最大定格以上のストレスは、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は含まれていません。絶対最大定格の状態に長時間置くと、本製品の信頼性に影響を与えることがあります。
- (2) 全ての電圧はGNDが基準です。

熱情報⁽¹⁾

THERMAL METRIC ⁽²⁾		TLV710, TLV711	単位
		DSE	
		6 PINS	
θ_{JT}	Junction-to-top characterization parameter	6	$^{\circ}\text{C}/\text{W}$

- (1) 詳細は許容損失の章を参照してください。
- (2) 従来方式と最新の方式での熱設計に関する詳細情報はアプリケーション・レポート “IC Package Thermal Metrics application report, SPRA953” を参照してください。

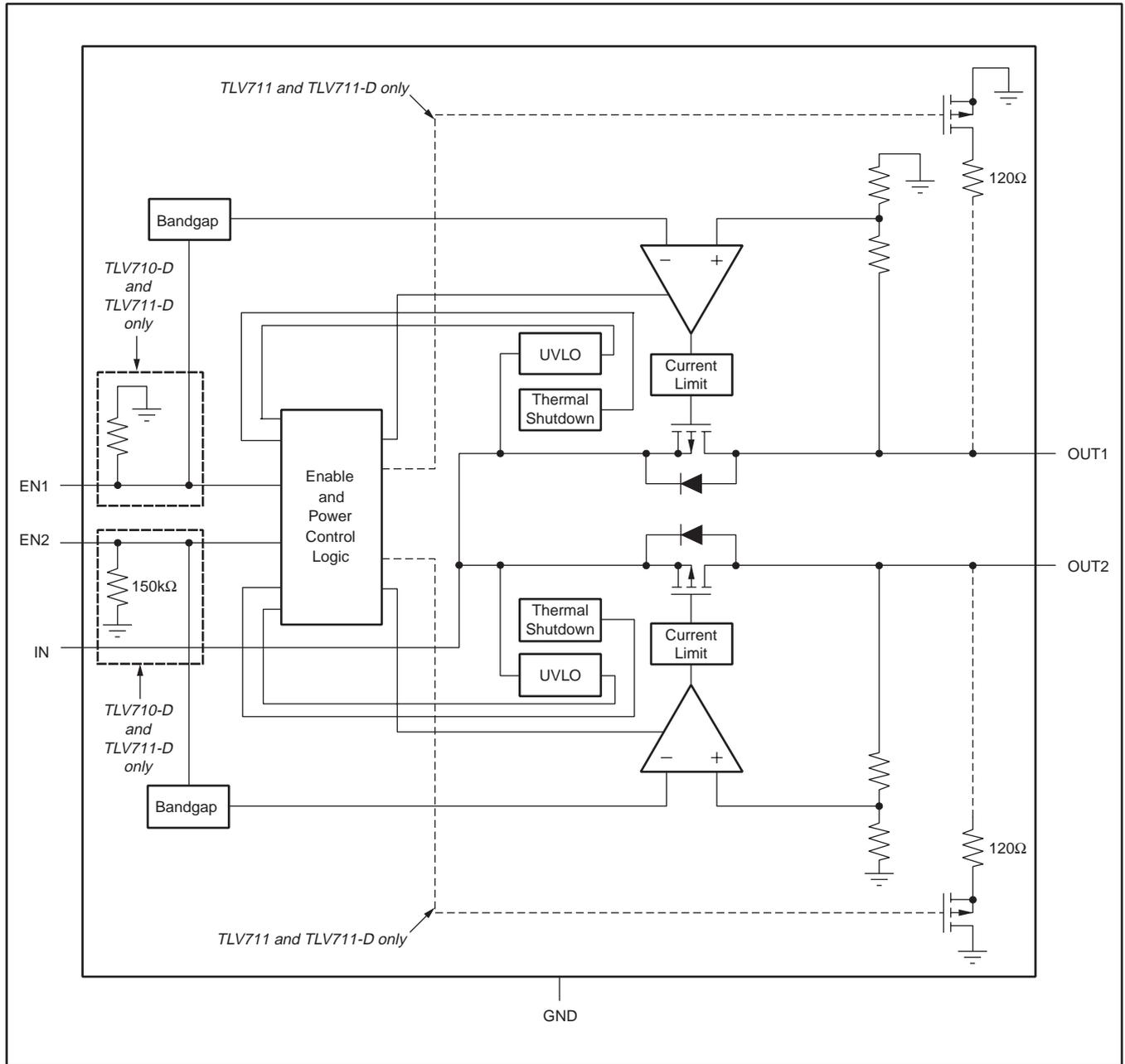
電気的特性

$T_J = +25^{\circ}\text{C}$ 、 $V_{IN} = V_{OUT(TYP)} + 0.5\text{V}$ または 2.0V (電圧の高い方)、 $I_{OUT} = 10\text{mA}$ 、 $V_{EN1} = V_{EN2} = 0.9\text{V}$ 、 $C_{OUT1} = C_{OUT2} = 1\mu\text{F}$ の時 (特に記述のない限り)

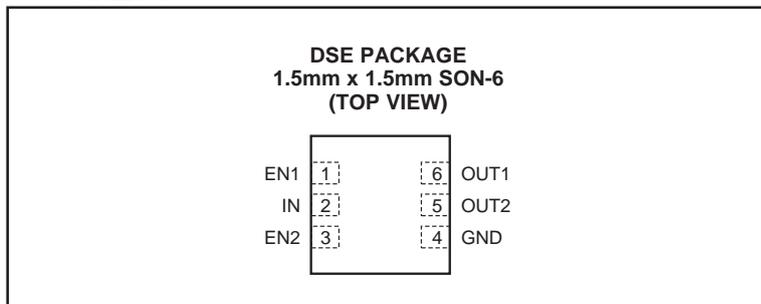
パラメータ		テスト条件	TLV710, TLV711			単位
			MIN	TYP	MAX	
V_{IN}	Input voltage range		2.0		5.5	V
V_O	Output voltage range		1.2		4.8	V
V_{OUT}	DC output accuracy	$-40^{\circ}\text{C} \leq T_J \leq +125^{\circ}\text{C}$	-2		+2	%
$\Delta V_O/\Delta V_{IN}$	Line regulation	$V_{OUT(NOM)} + 0.5\text{V} \leq V_{IN} \leq 5.5\text{V}$		1	5	mV
$\Delta V_O/\Delta I_{OUT}$	Load regulation	$0\text{mA} \leq I_{OUT} \leq 200\text{mA}$		5	15	mV
V_{DO}	Dropout voltage	$V_{IN} = 0.98\text{V} \times V_{OUT(NOM)}$, $I_{OUT} = 200\text{mA}$, $2\text{V} \leq V_{OUT} < 2.4\text{V}$		200	285	mV
		$V_{IN} = 0.98\text{V} \times V_{OUT(NOM)}$, $I_{OUT} = 200\text{mA}$, $2.4\text{V} \leq V_{OUT} < 2.8\text{V}$		175	250	mV
		$V_{IN} = 0.98\text{V} \times V_{OUT(NOM)}$, $I_{OUT} = 200\text{mA}$, $2.8\text{V} \leq V_{OUT} < 3.3\text{V}$		150	215	mV
		$V_{IN} = 0.98\text{V} \times V_{OUT(NOM)}$, $I_{OUT} = 200\text{mA}$, $3.3\text{V} \leq V_{OUT} \leq 4.8\text{V}$		140	200	mV
I_{CL}	Output current limit	$V_{OUT} = 0.9\text{V} \times V_{OUT(NOM)}$	220	350	550	mA
I_Q	Quiescent current	$V_{EN1} = \text{high}$, $V_{EN2} = \text{low}$, $I_{OUT1} = 0\text{mA}$		35		μA
		$V_{EN1} = \text{low}$, $V_{EN2} = \text{high}$, $I_{OUT2} = 0\text{mA}$		35		μA
		$V_{EN1} = \text{high}$, $V_{EN2} = \text{high}$, $I_{OUT} = 0\text{mA}$		70	110	μA
I_{GND}	Ground pin current	$I_{OUT1} = I_{OUT2} = 200\text{mA}$		360		μA
$I_{SHUTDOWN}$	Shutdown current	$V_{EN1,2} \leq 0.4\text{V}$, $2.0\text{V} \leq V_{IN} \leq 4.5\text{V}$		2.5	4	μA
PSRR	Power-supply rejection ratio	$V_{OUT} = 1.8\text{V}$	$f = 10\text{Hz}$		80	dB
			$f = 100\text{Hz}$		75	dB
			$f = 1\text{kHz}$		70	dB
			$f = 10\text{kHz}$		70	dB
			$f = 100\text{kHz}$		50	dB
V_N	Output noise voltage	$\text{BW} = 100\text{Hz to } 100\text{kHz}$, $V_{OUT} = 1.8\text{V}$		48		μV_{RMS}
t_{STR}	Startup time ⁽¹⁾	$C_{OUT} = 1.0\mu\text{F}$, $I_{OUT} = 200\text{mA}$		100		μs
V_{HI}	Enable high (enabled)		0.9		V_{IN}	V
V_{LO}	Enable low (shutdown)		0		0.4	V
I_{EN}	Enable pin current, enabled	TLV710, TLV711		0.04		μA
		TLV710-D, TLV711-D		6		μA
UVLO	Undervoltage lockout	V_{IN} rising		1.9		V
T_J	Operating junction temperature		-40		+125	$^{\circ}\text{C}$
T_{SD}	Thermal shutdown temperature	Shutdown, temperature increasing		+165		$^{\circ}\text{C}$
		Reset, temperature decreasing		+145		$^{\circ}\text{C}$

(1) 起動時間はENがアサートされてから $V_{OUT(TYP)} \times 0.98$ までの時間です。

機能ブロック図



ピン配置図



端子機能

名称	ピン番号	機能
EN1	1	レギュレータ1のイネーブルピン。EN1を0.9V以上にするとレギュレータ1はオンになります。EN1を0.4V以下にするとレギュレータ1はシャットダウン・モードになります。
IN	2	デバイスの入力電源。安定性の確保の為に小型セラミック・コンデンサをこのピンとGND間に接続する事を推奨します。詳細はアプリケーション情報の“入出力コンデンサの要件”を参照して下さい。
EN2	3	レギュレータ2のイネーブルピン。EN2を0.9V以上にするとレギュレータ2はオンになります。EN2を0.4V以下にするとレギュレータ2はシャットダウン・モードになります。
GND	4	グラウンド ピン。
OUT2	5	レギュレータ2の出力電圧ピンです。安定性を確保するにはこのピンとグラウンドの間に小型の1μFのセラミック・コンデンサが必要です。詳細はアプリケーション情報の“入出力コンデンサの要件”を参照して下さい。
OUT1	6	レギュレータ1の出力電圧ピンです。安定性を確保するにはこのピンとグラウンドの間に小型の1μFのセラミック・コンデンサが必要です。詳細はアプリケーション情報の“入出力コンデンサの要件”を参照して下さい。

代表的特性

動作温度範囲内 ($T_J = -40^{\circ}\text{C} \sim +125^{\circ}\text{C}$)、 $V_{EN1} = V_{EN2} = V_{IN}$ 、 $C_{IN} = 1\mu\text{F}$ 、 $C_{OUT1} = 1.0\mu\text{F}$ および $C_{OUT2} = 1.0\mu\text{F}$ 、特に記述のない限り。標準値は $T_J = +25^{\circ}\text{C}$ の値です。

LINE REGULATION: V_{OUT1}
(TLV7101828)

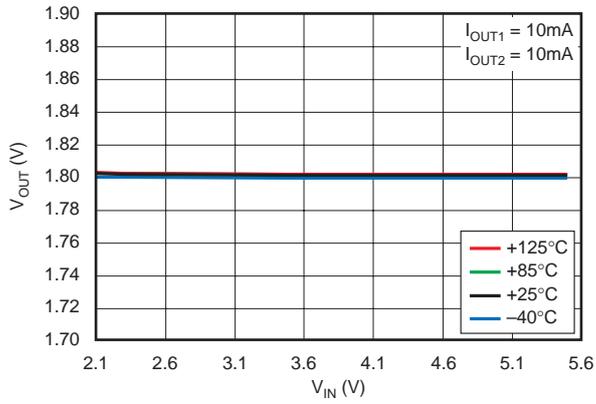


図 1

LINE REGULATION: V_{OUT2}
(TLV7101828)

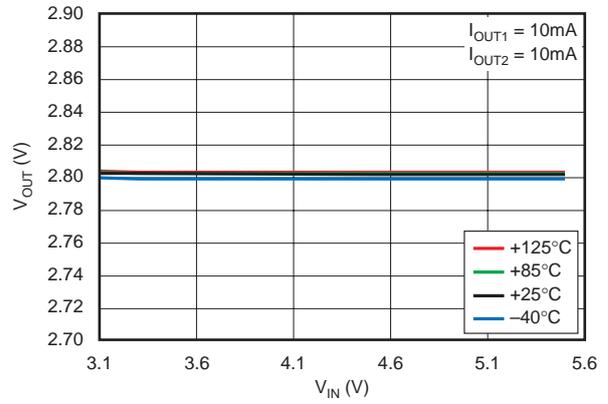


図 2

LINE REGULATION: V_{OUT1}
(TLV7101828)

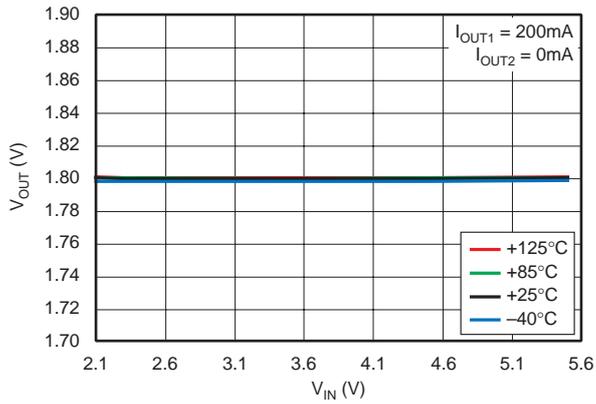


図 3

LINE REGULATION: V_{OUT2}
(TLV7101828)

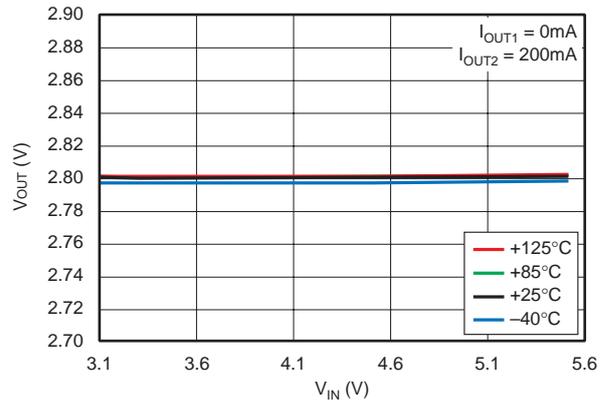


図 4

LINE REGULATION: V_{OUT1}
(TLV7103333)

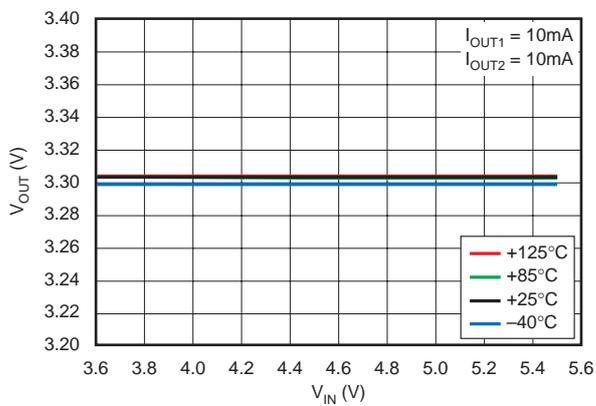


図 5

LINE REGULATION: V_{OUT2}
(TLV7103333)

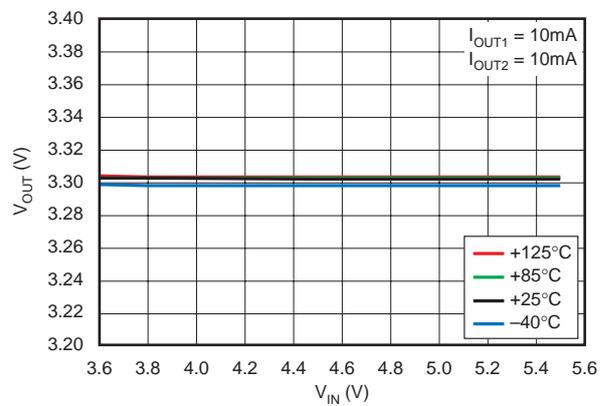


図 6

代表的特性

動作温度範囲内 ($T_J = -40^{\circ}\text{C} \sim +125^{\circ}\text{C}$)、 $V_{EN1} = V_{EN2} = V_{IN}$ 、 $C_{IN} = 1\mu\text{F}$ 、 $C_{OUT1} = 1.0\mu\text{F}$ および $C_{OUT2} = 1.0\mu\text{F}$ 、特に記述のない限り。標準値は $T_J = +25^{\circ}\text{C}$ の値です。

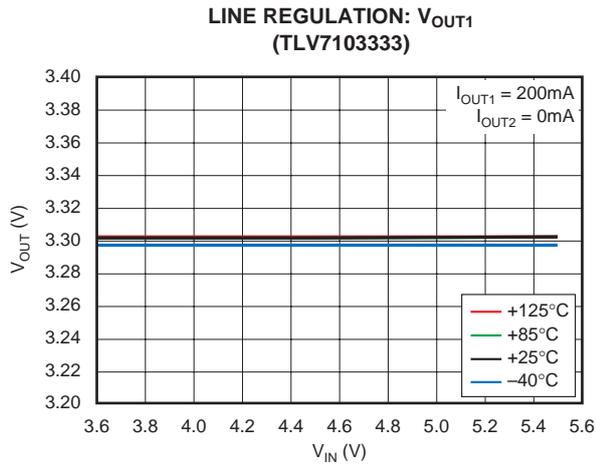


図 7

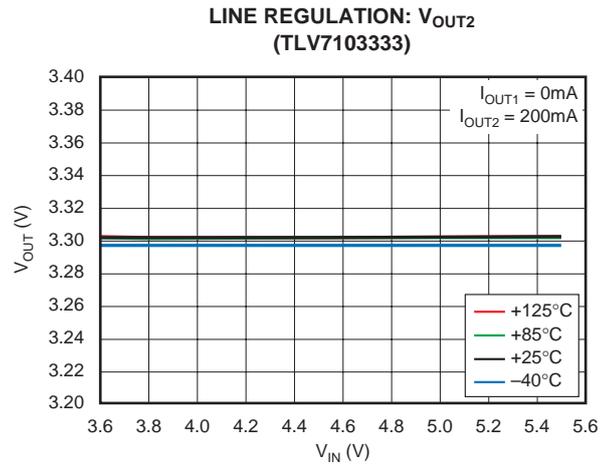


図 8

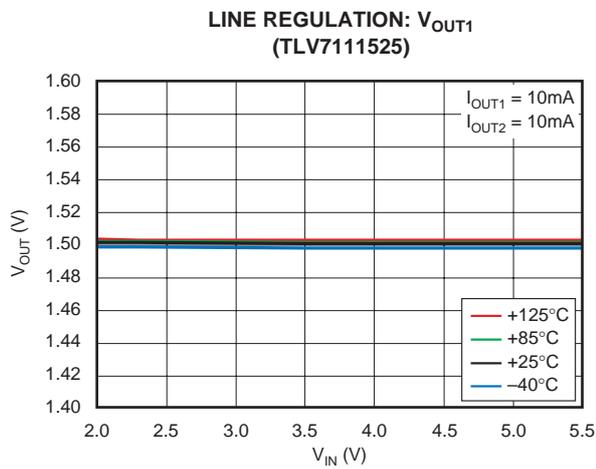


図 9

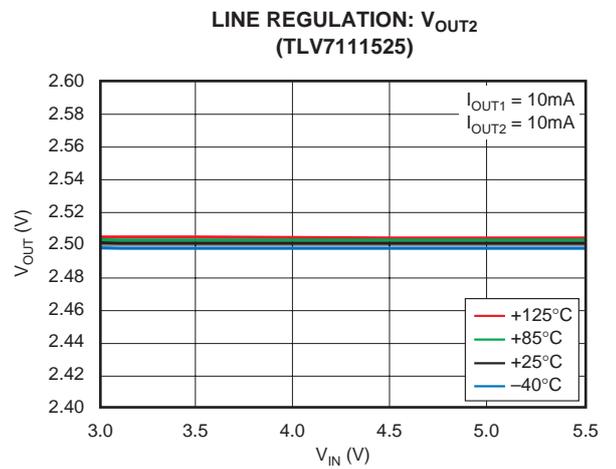


図 10

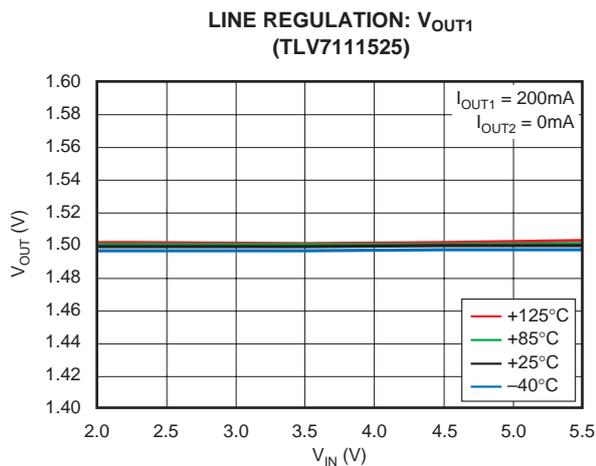


図 11

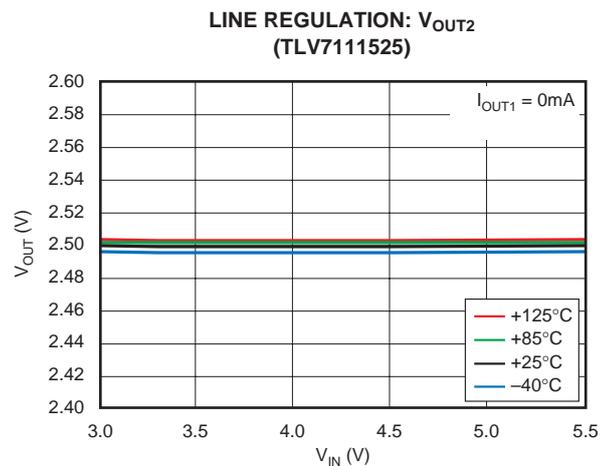


図 12

代表的特性

動作温度範囲内 ($T_J = -40^{\circ}\text{C} \sim +125^{\circ}\text{C}$)、 $V_{EN1} = V_{EN1} = V_{IN}$ 、 $C_{IN} = 1\mu\text{F}$ 、 $C_{OUT1} = 1.0\mu\text{F}$ および $C_{OUT2} = 1.0\mu\text{F}$ 、特に記述のない限り。標準値は $T_J = +25^{\circ}\text{C}$ の値です。

LOAD REGULATION: V_{OUT1}
(TLV7101828)

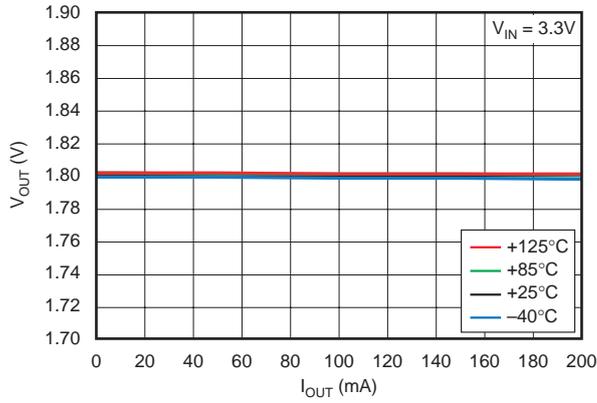


図 13

LOAD REGULATION: V_{OUT2}
(TLV7101828)

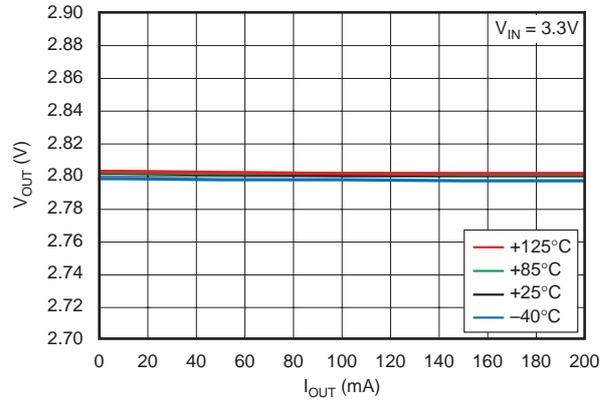


図 14

LOAD REGULATION: V_{OUT1}
(TLV7103333)

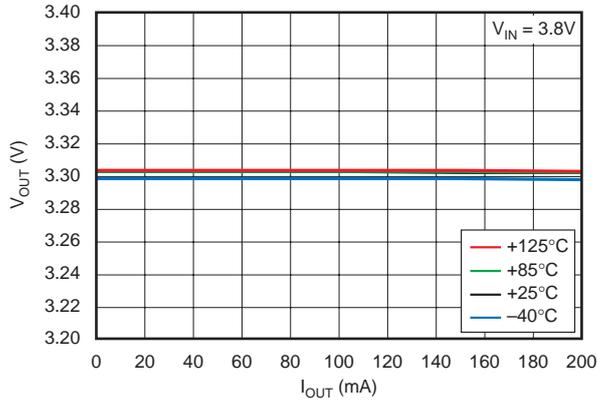


図 15

LOAD REGULATION: V_{OUT2}
(TLV7103333)

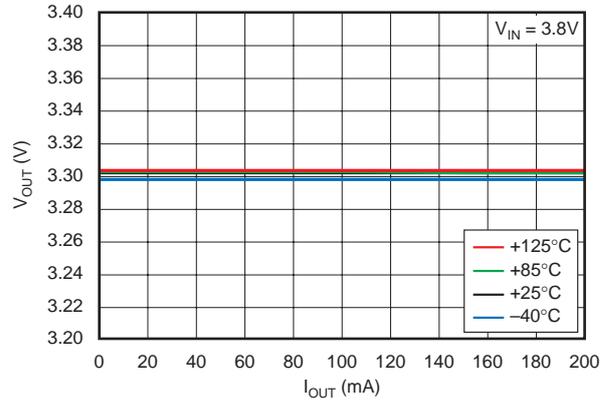


図 16

LOAD REGULATION: V_{OUT1}
(TLV7111525)

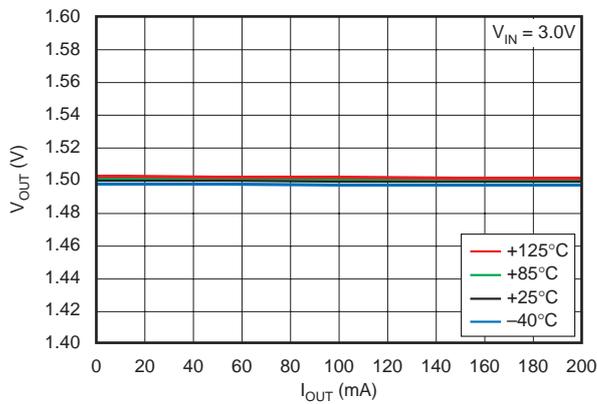


図 17

LOAD REGULATION: V_{OUT2}
(TLV7111525)

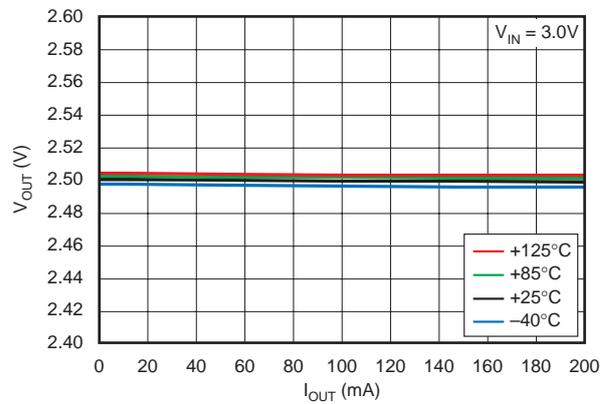


図 18

代表的特性

動作温度範囲内 ($T_J = -40^{\circ}\text{C} \sim +125^{\circ}\text{C}$)、 $V_{EN1} = V_{EN2} = V_{IN}$ 、 $C_{IN} = 1\mu\text{F}$ 、 $C_{OUT1} = 1.0\mu\text{F}$ および $C_{OUT2} = 1.0\mu\text{F}$ 、特に記述のない限り。標準値は $T_J = +25^{\circ}\text{C}$ の値です。

DROPOUT VOLTAGE vs INPUT VOLTAGE

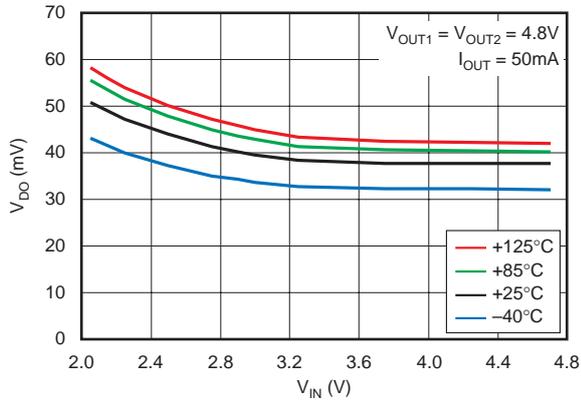


図 19

DROPOUT VOLTAGE vs INPUT VOLTAGE

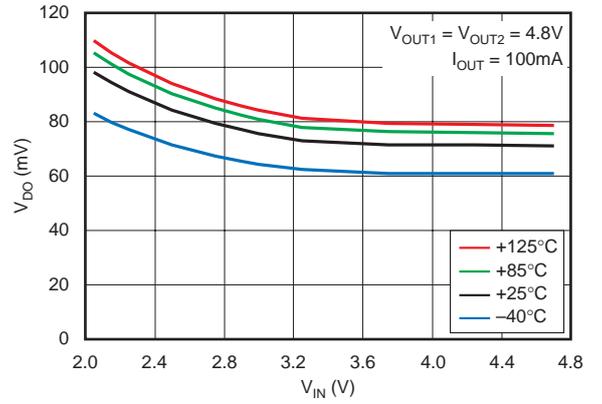


図 20

DROPOUT VOLTAGE vs INPUT VOLTAGE

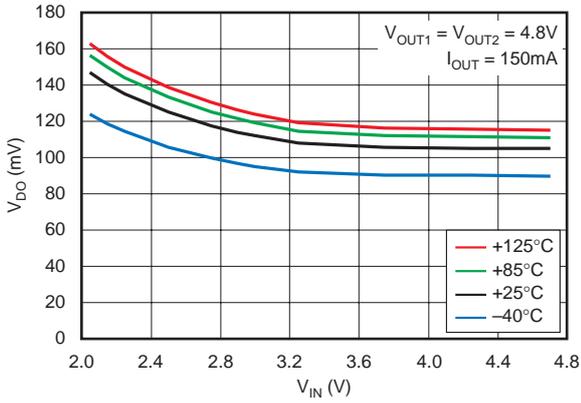


図 21

DROPOUT VOLTAGE vs INPUT VOLTAGE

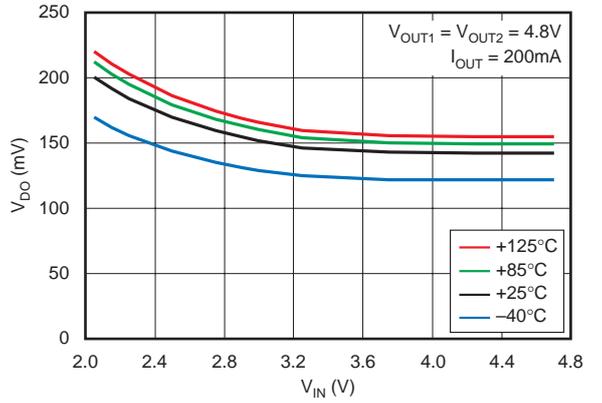


図 22

DROPOUT VOLTAGE vs OUTPUT CURRENT: V_{OUT2} (TLV7101828)

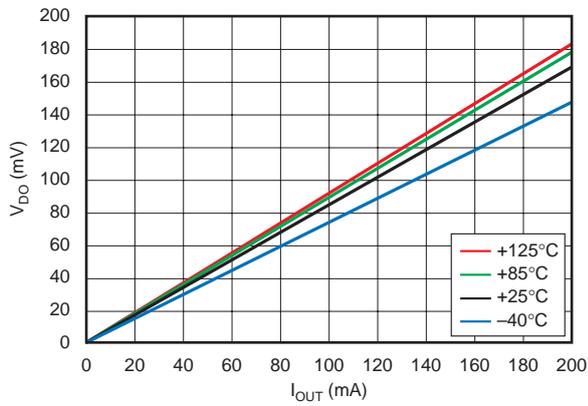


図 23

DROPOUT VOLTAGE vs OUTPUT CURRENT: V_{OUT1}/V_{OUT2} (TLV7103333)

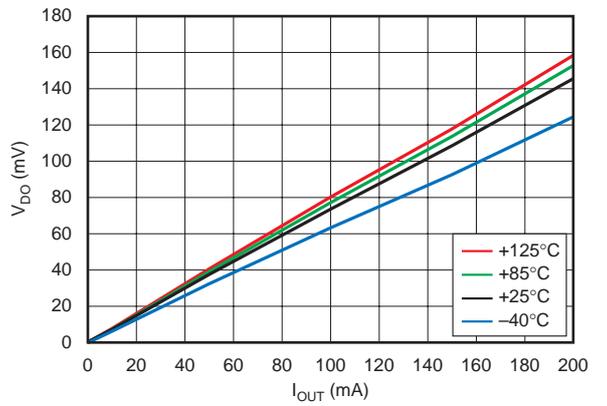


図 24

代表的特性

動作温度範囲内 ($T_J = -40^{\circ}\text{C} \sim +125^{\circ}\text{C}$)、 $V_{EN1} = V_{EN1} = V_{IN}$ 、 $C_{IN} = 1\mu\text{F}$ 、 $C_{OUT1} = 1.0\mu\text{F}$ および $C_{OUT1} = 1.0\mu\text{F}$ 、特に記述のない限り。標準値は $T_J = +25^{\circ}\text{C}$ の値です。

DROPOUT VOLTAGE vs OUTPUT CURRENT: V_{OUT2} (TLV7111525)

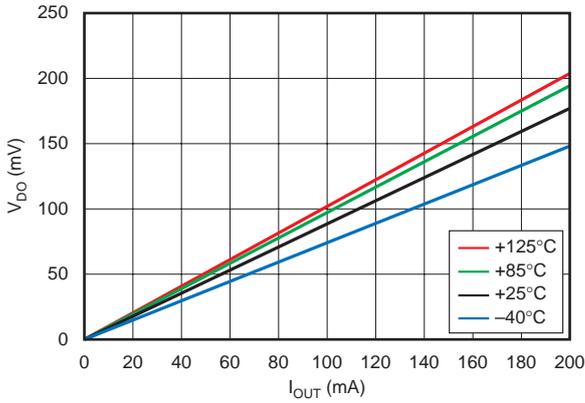


図 25

OUTPUT VOLTAGE vs TEMPERATURE: V_{OUT1} (TLV7101828)

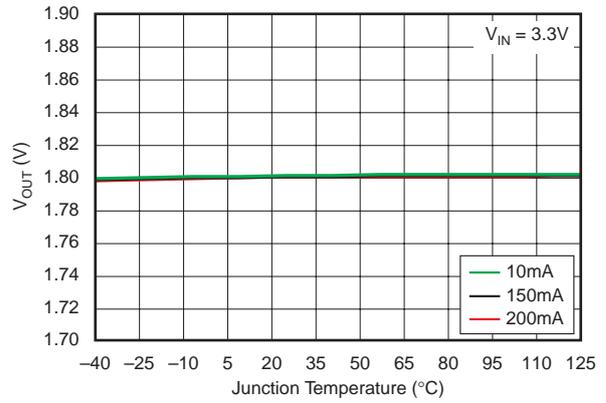


図 26

OUTPUT VOLTAGE vs TEMPERATURE: V_{OUT2} (TLV7101828)

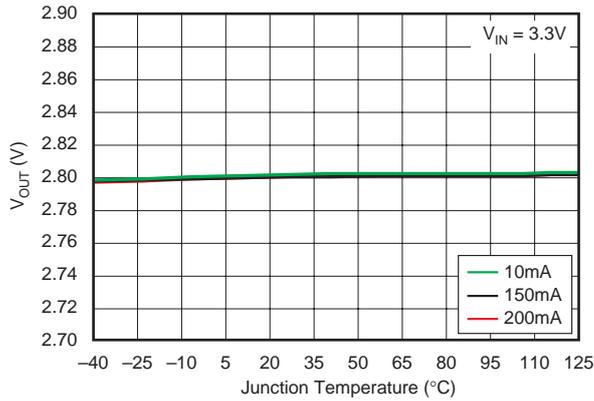


図 27

OUTPUT VOLTAGE vs TEMPERATURE: V_{OUT1} (TLV7103333)

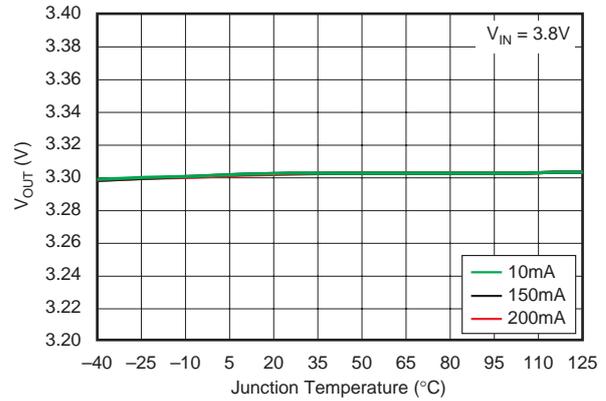


図 28

OUTPUT VOLTAGE vs TEMPERATURE: V_{OUT2} (TLV7103333)

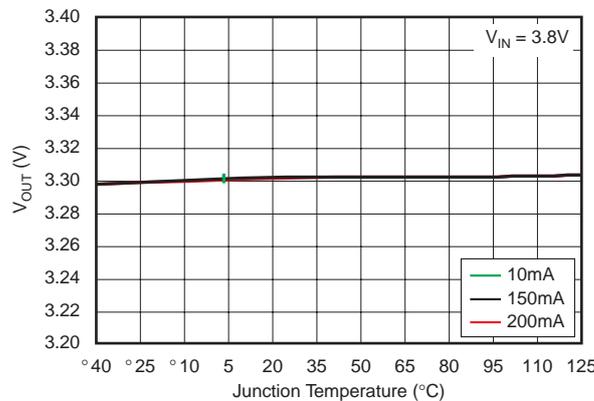


図 29

OUTPUT VOLTAGE vs TEMPERATURE: V_{OUT1} (TLV7111525)

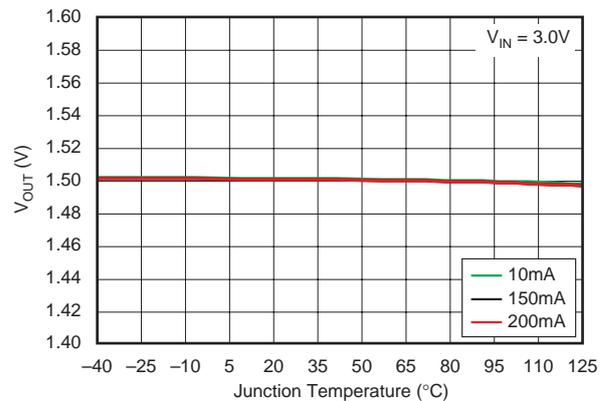


図 30

代表的特性

動作温度範囲内 ($T_J = -40^{\circ}\text{C} \sim +125^{\circ}\text{C}$)、 $V_{EN1} = V_{EN2} = V_{IN}$ 、 $C_{IN} = 1\mu\text{F}$ 、 $C_{OUT1} = 1.0\mu\text{F}$ および $C_{OUT2} = 1.0\mu\text{F}$ 、特に記述のない限り。標準値は $T_J = +25^{\circ}\text{C}$ の値です。

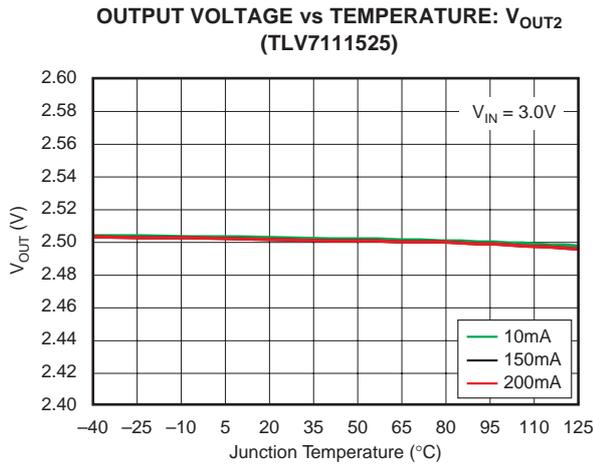


図 31

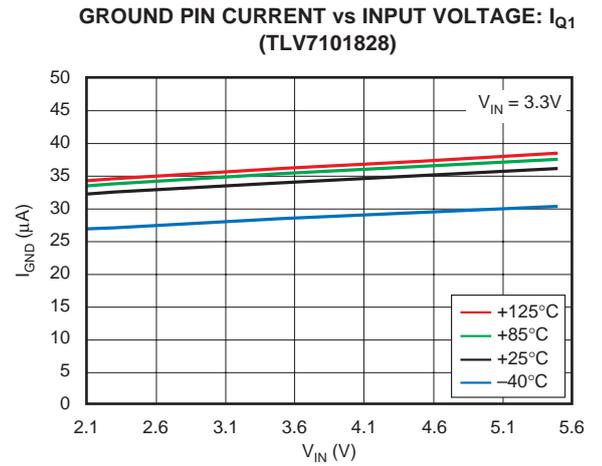


図 32

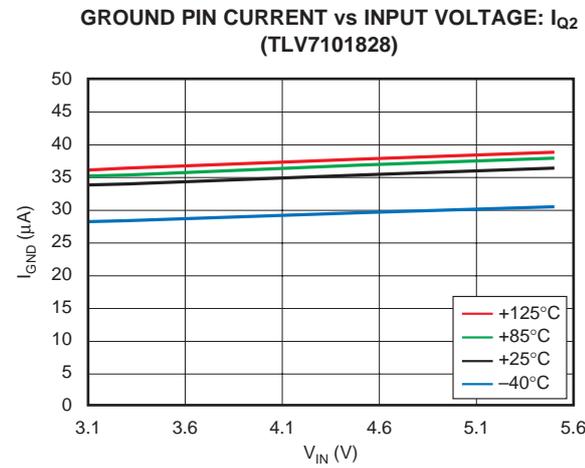


図 33

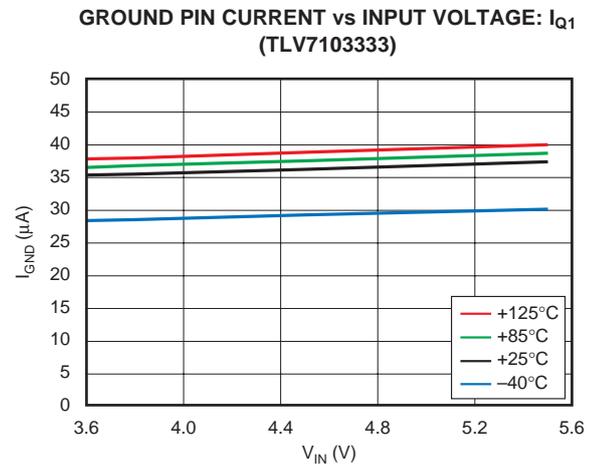


図 34

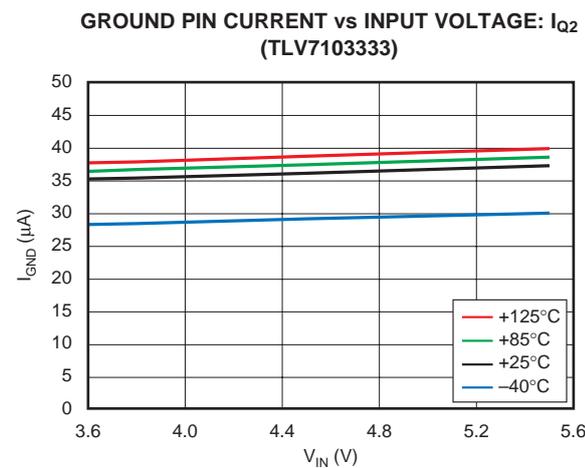


図 35

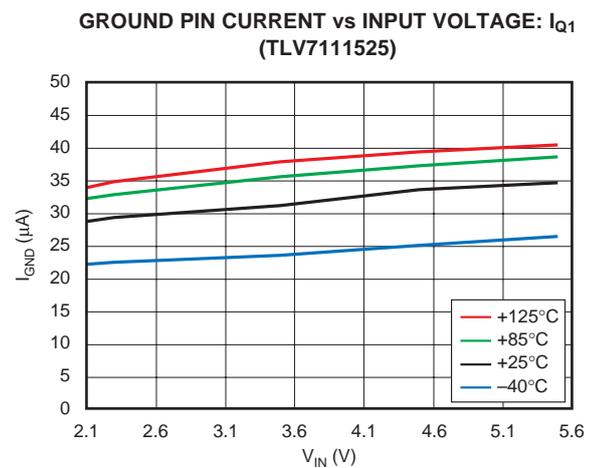


図 36

代表的特性

動作温度範囲内 ($T_J = -40^{\circ}\text{C} \sim +125^{\circ}\text{C}$)、 $V_{EN1} = V_{EN2} = V_{IN}$ 、 $C_{IN} = 1\mu\text{F}$ 、 $C_{OUT1} = 1.0\mu\text{F}$ および $C_{OUT2} = 1.0\mu\text{F}$ 、特に記述のない限り。標準値は $T_J = +25^{\circ}\text{C}$ の値です。

GROUND PIN CURRENT vs INPUT VOLTAGE: I_{Q2}
(TLV7111525)

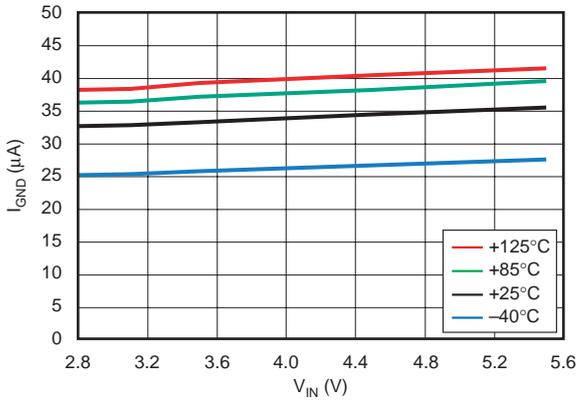


図 37

GROUND PIN CURRENT vs LOAD: I_{Q1}
(TLV7101828)

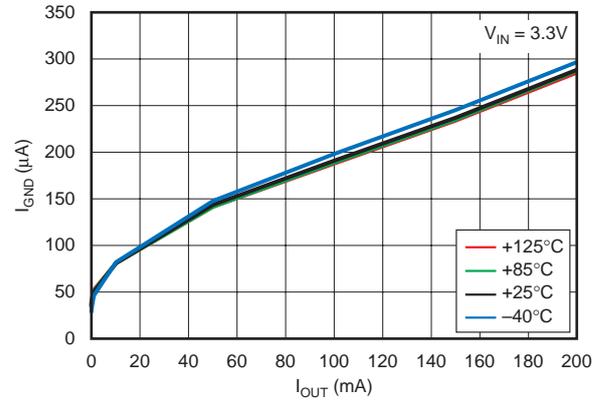


図 38

GROUND PIN CURRENT vs LOAD: I_{Q2}
(TLV7103333)

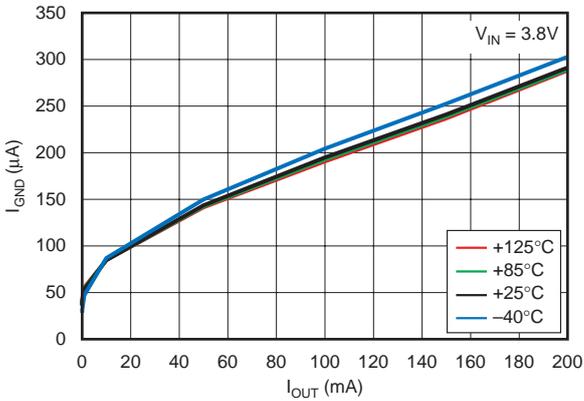


図 39

GROUND PIN CURRENT vs LOAD: I_{Q1}
(TLV7111525)

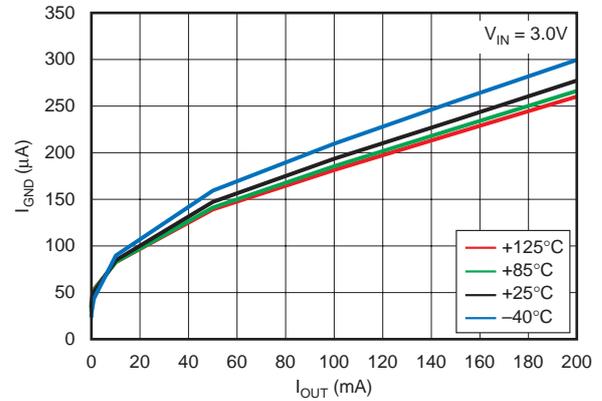


図 40

SHUTDOWN CURRENT vs INPUT VOLTAGE
(TLV7101828)

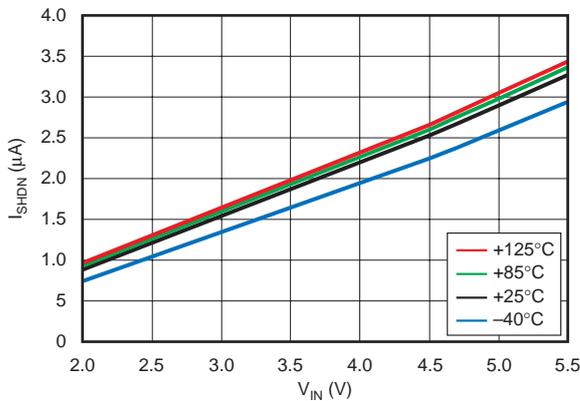


図 41

SHUTDOWN CURRENT vs INPUT VOLTAGE
(TLV7103333)

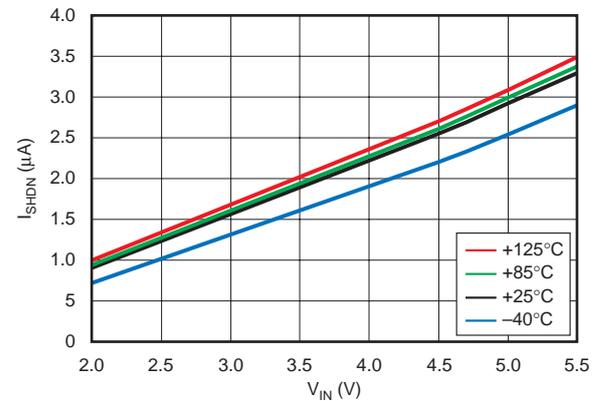


図 42

代表的特性

動作温度範囲内 ($T_J = -40^\circ\text{C} \sim +125^\circ\text{C}$)、 $V_{EN1} = V_{EN2} = V_{IN}$ 、 $C_{IN} = 1\mu\text{F}$ 、 $C_{OUT1} = 1.0\mu\text{F}$ および $C_{OUT2} = 1.0\mu\text{F}$ 、
特に記述のない限り。標準値は $T_J = +25^\circ\text{C}$ の値です。

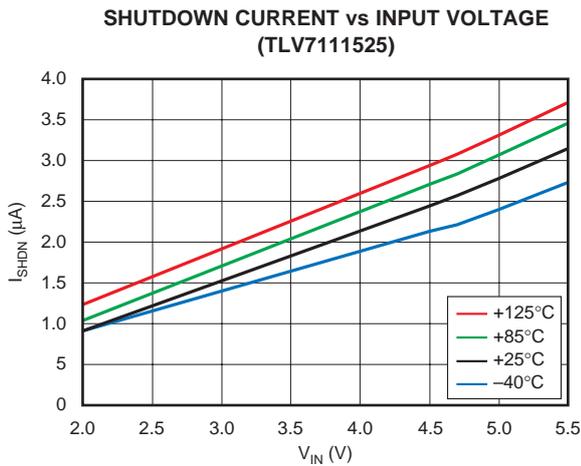


図 43

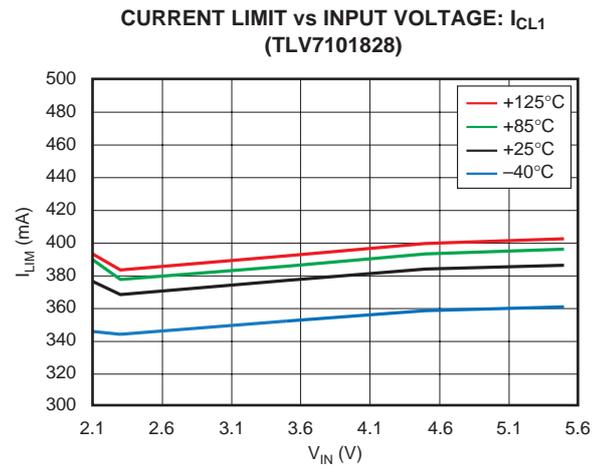


図 44

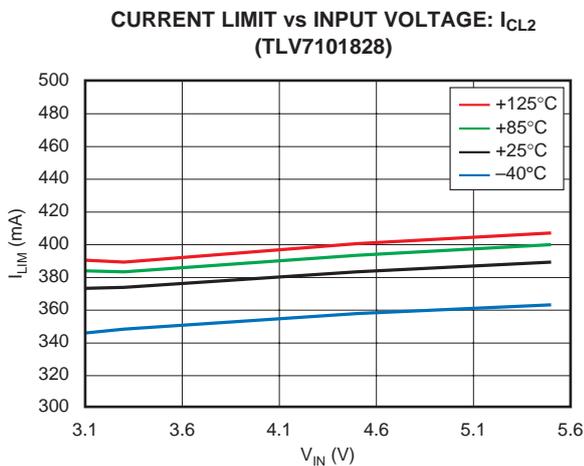


図 45

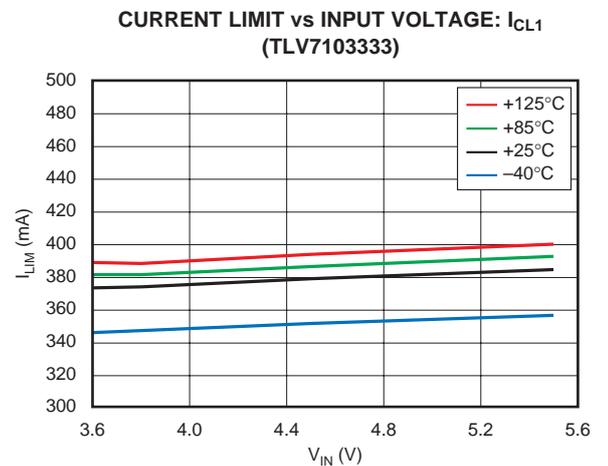


図 46

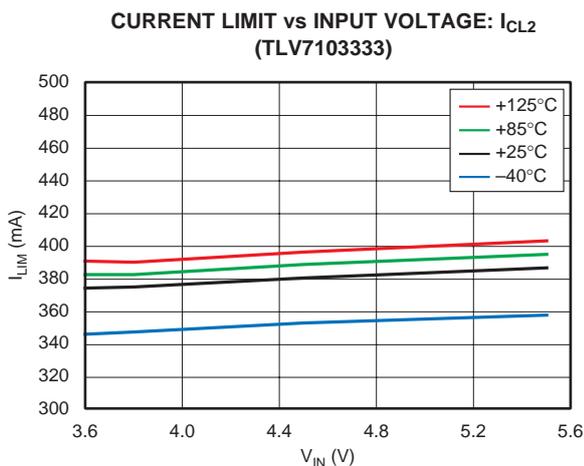


図 47

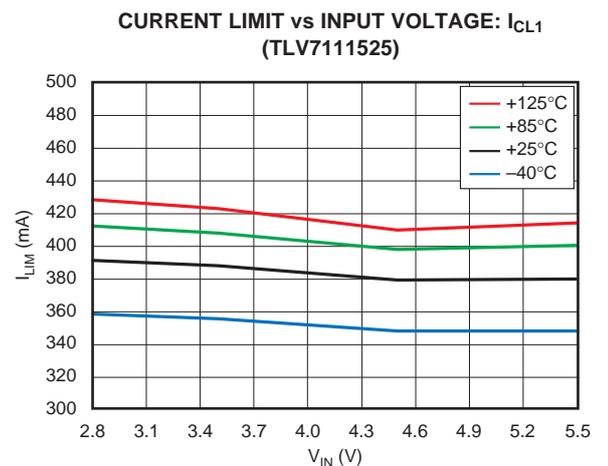


図 48

代表的特性

動作温度範囲内 ($T_J = -40^{\circ}\text{C} \sim +125^{\circ}\text{C}$)、 $V_{EN1} = V_{EN2} = V_{IN}$ 、 $C_{IN} = 1\mu\text{F}$ 、 $C_{OUT1} = 1.0\mu\text{F}$ および $C_{OUT2} = 1.0\mu\text{F}$ 、特に記述のない限り。標準値は $T_J = +25^{\circ}\text{C}$ の値です。

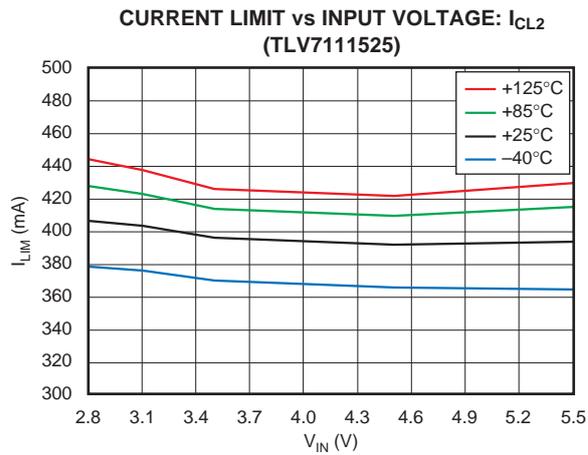


図 49

POWER-SUPPLY RIPPLE REJECTION vs FREQUENCY
(TLV7101828)

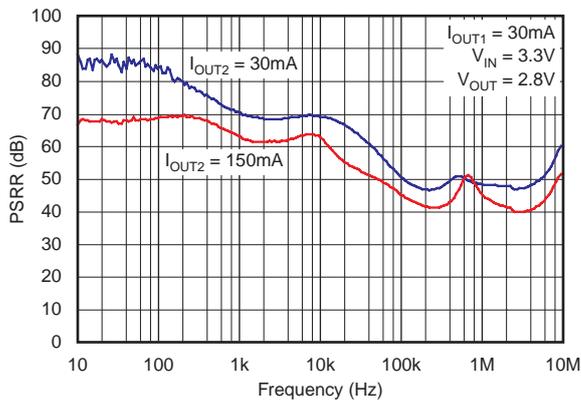


図 50

POWER-SUPPLY RIPPLE REJECTION vs FREQUENCY
(TLV7103333)

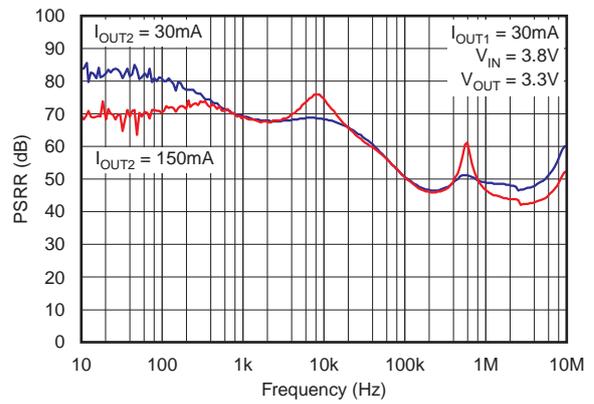


図 51

POWER-SUPPLY RIPPLE REJECTION vs FREQUENCY
(TLV7111525)

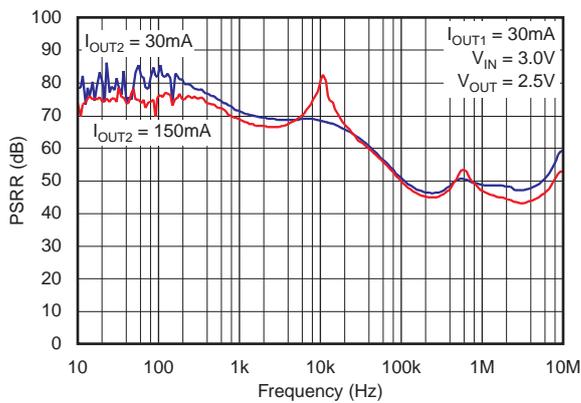


図 52

OUTPUT SPECTRAL NOISE DENSITY vs FREQUENCY
(TLV7101828)

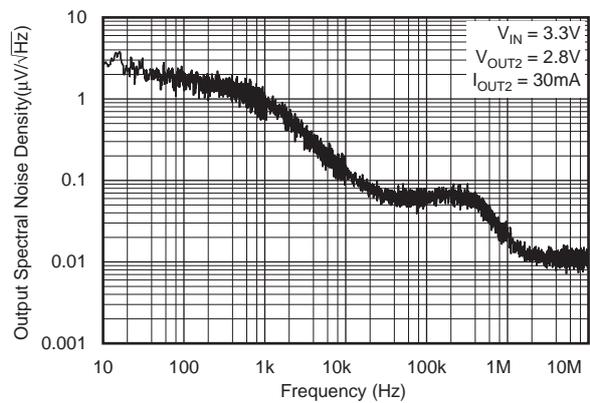


図 53

代表的特性

動作温度範囲内 ($T_J = -40^{\circ}\text{C} \sim +125^{\circ}\text{C}$)、 $V_{EN1} = V_{EN2} = V_{IN}$ 、 $C_{IN} = 1\mu\text{F}$ 、 $C_{OUT1} = 1.0\mu\text{F}$ および $C_{OUT2} = 1.0\mu\text{F}$ 、特に記述のない限り。標準値は $T_J = +25^{\circ}\text{C}$ の値です。

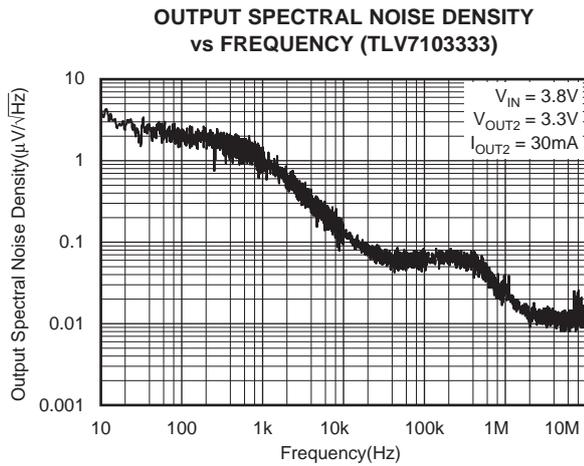


図 54

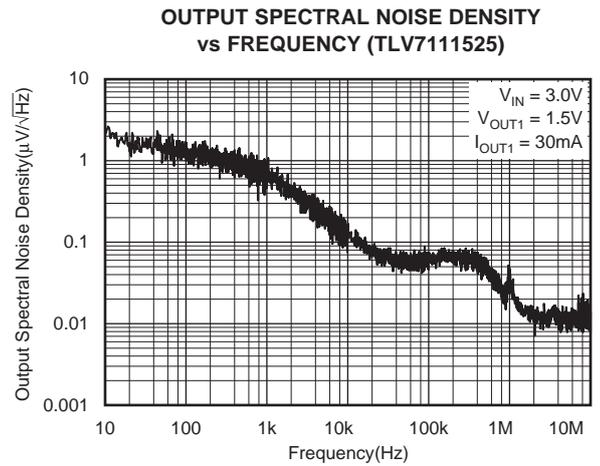


図 55

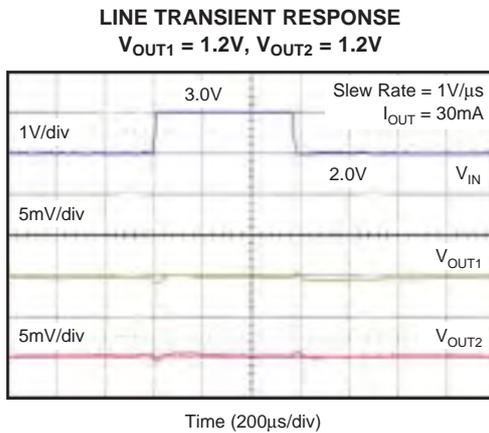


図 56

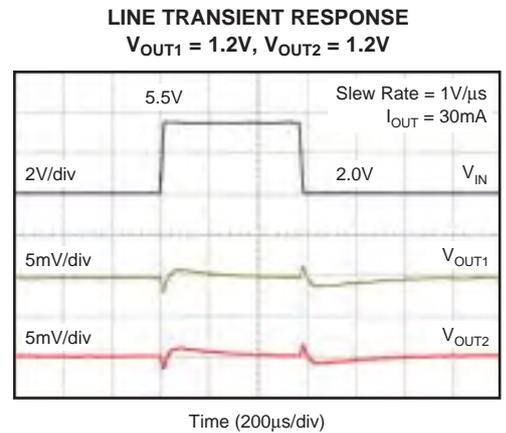


図 57

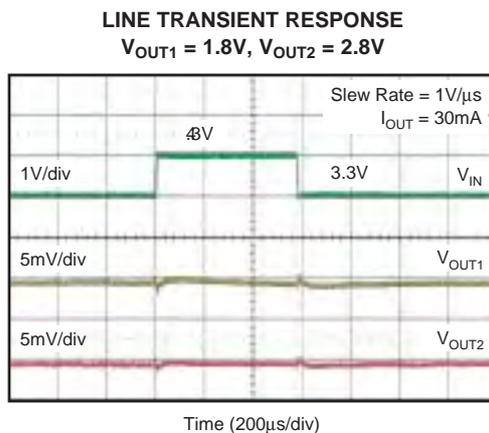


図 58

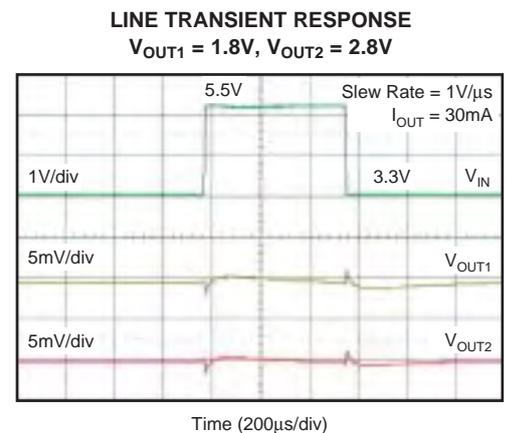


図 59

代表的特性

動作温度範囲内 ($T_J = -40^{\circ}\text{C} \sim +125^{\circ}\text{C}$)、 $V_{EN1} = V_{EN2} = V_{IN}$ 、 $C_{IN} = 1\mu\text{F}$ 、 $C_{OUT1} = 1.0\mu\text{F}$ および $C_{OUT2} = 1.0\mu\text{F}$ 、特に記述のない限り。標準値は $T_J = +25^{\circ}\text{C}$ の値です。

LINE TRANSIENT RESPONSE
 $V_{OUT1} = 4.8\text{V}$, $V_{OUT2} = 4.8\text{V}$

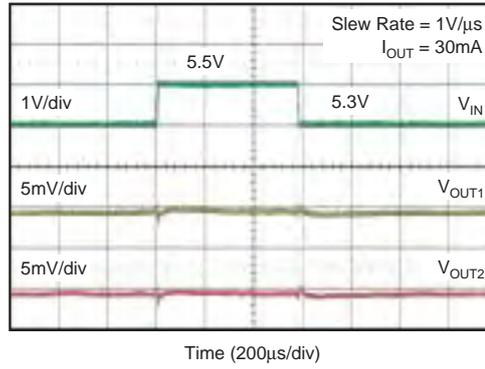


図 60

LOAD TRANSIENT RESPONSE AND CROSSTALK
 $V_{OUT1} = 1.2\text{V}$, $V_{OUT2} = 1.2\text{V}$

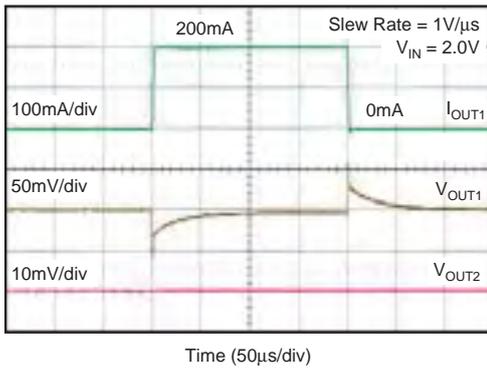


図 61

LOAD TRANSIENT RESPONSE AND CROSSTALK
 $V_{OUT1} = 1.2\text{V}$, $V_{OUT2} = 1.2\text{V}$

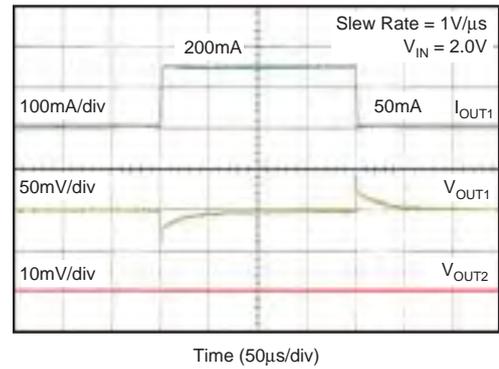


図 62

LOAD TRANSIENT RESPONSE AND CROSSTALK
 $V_{OUT1} = 1.8\text{V}$, $V_{OUT2} = 2.8\text{V}$

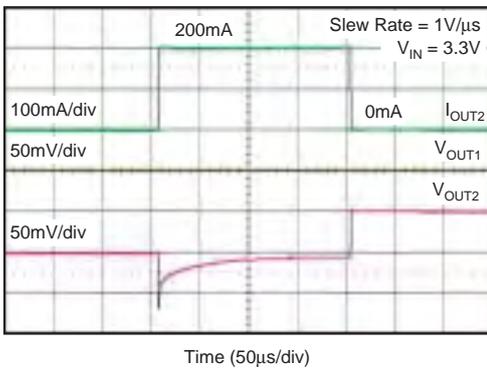


図 63

LOAD TRANSIENT RESPONSE AND CROSSTALK
 $V_{OUT1} = 1.8\text{V}$, $V_{OUT2} = 2.8\text{V}$

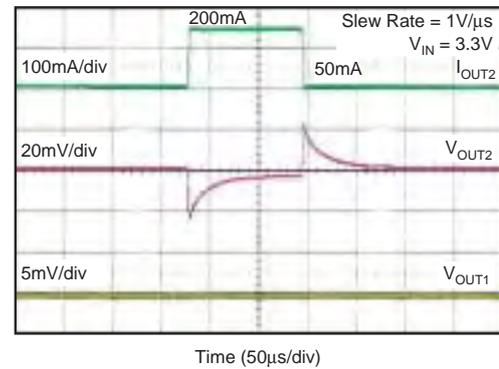


図 64

代表的特性

動作温度範囲内 ($T_J = -40^{\circ}\text{C} \sim +125^{\circ}\text{C}$)、 $V_{EN1} = V_{EN2} = V_{IN}$ 、 $C_{IN} = 1\mu\text{F}$ 、 $C_{OUT1} = 1.0\mu\text{F}$ および $C_{OUT2} = 1.0\mu\text{F}$ 、特に記述のない限り。標準値は $T_J = +25^{\circ}\text{C}$ の値です。

LOAD TRANSIENT RESPONSE AND CROSSTALK
 $V_{OUT1} = 4.8\text{V}$, $V_{OUT2} = 4.8\text{V}$

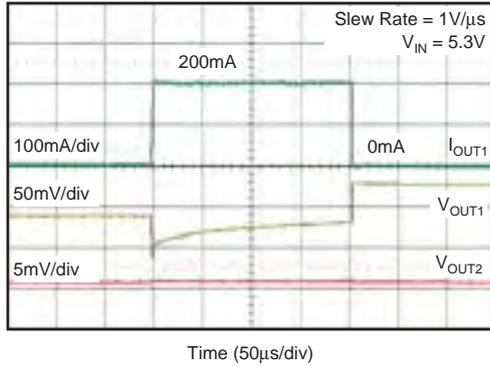


図 65

LOAD TRANSIENT RESPONSE AND CROSSTALK
 $V_{OUT1} = 4.8\text{V}$, $V_{OUT2} = 4.8\text{V}$

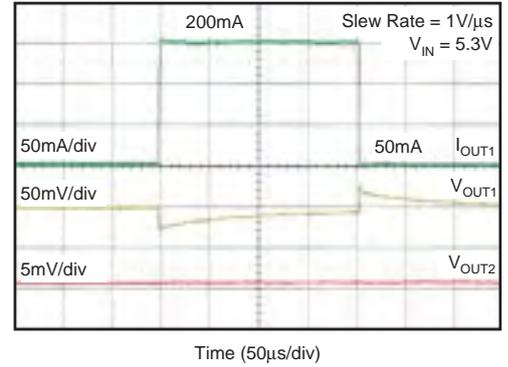


図 66

V_{IN} RAMP UP, RAMP DOWN RESPONSE
 $V_{OUT1} = 1.2\text{V}$, $V_{OUT2} = 1.2\text{V}$

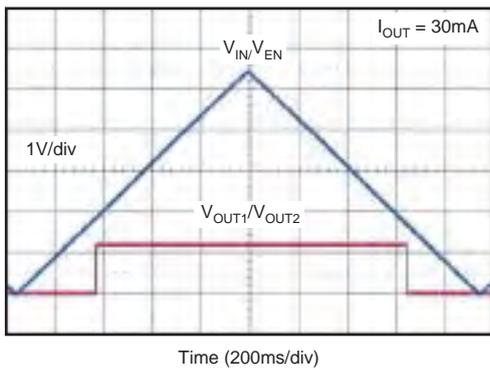


図 67

V_{IN} RAMP UP, RAMP DOWN RESPONSE
 $V_{OUT1} = 1.8\text{V}$, $V_{OUT2} = 2.8\text{V}$

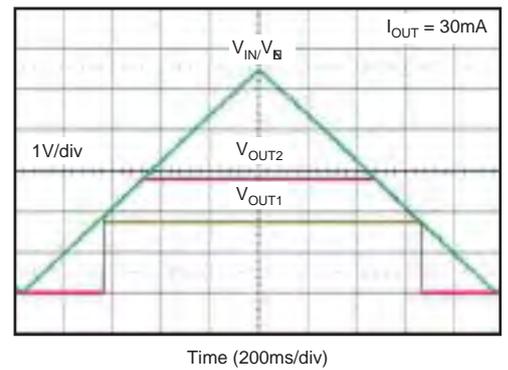


図 68

V_{IN} RAMP UP, RAMP DOWN RESPONSE
 $V_{OUT1} = 4.8\text{V}$, $V_{OUT2} = 4.8\text{V}$

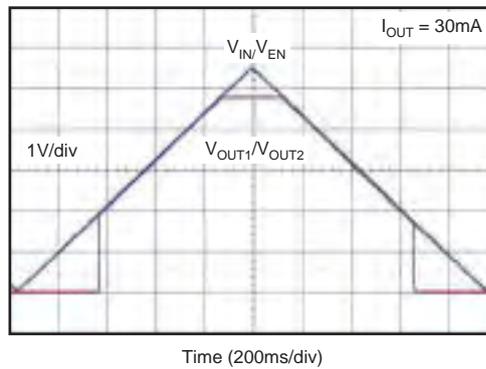


図 68

アプリケーション情報

TLV710とTLV711シリーズの製品は新世代の高性能LDOレギュレータです。これらの製品は低い自己消費電流にもかかわらず優れた電源および負荷に対する過渡応答特性を示します。低い出力ノイズ、非常に高い電源リップル除去比(PSRR)、低い($V_{IN} - V_{OUT}$ 間)のヘッドルームという特性により、本製品はRF用携帯機器に最適です。本ファミリーのレギュレータ製品は電流制限、過熱保護をもち、 -40°C から $+125^{\circ}\text{C}$ でスペックが規定されています。

入出力コンデンサの要件

X5RまたはX7Rの $1.0\mu\text{F}$ セラミック・コンデンサの使用を推奨します。なぜなら、これらのコンデンサは広い温度範囲にわたる容量値の変化が少なく、等価直列抵抗(ESR)も低いからです。

TLV710とTLV711は出力に実容量が $0.1\mu\text{F}$ 以上のコンデンサの接続により安定するように設計されています。また、本製品はコンデンサの誘電体が異なっても、バイアス電圧特性や温度特性による変化があっても、実容量が $0.1\mu\text{F}$ 以上である限り安定に動作します。この実容量とは動作時のバイアス電圧と温度条件においてLDOから見える容量です。すなわち、バイアス電圧と温度特性の両方による容量の減少を考慮した実際の容量です。

そして、より安価な誘電体の製品や、基板スペースの制約のあるアプリケーションにおいて、大幅な容量減少特性を持っているがフットプリントが小さなコンデンサの使用を可能としています。

表記容量が $0.1\mu\text{F}$ のコンデンサは実使用条件下ではその実容量は $0.1\mu\text{F}$ を下回っているため、このコンデンサをLDOの出力に付けても安定性を確保できる保証は無いということに注意する必要があります。さらに、最大ESR値は $200\text{m}\Omega$ 以下である必要があります。

入力コンデンサは安定性には不要ですが、良いアナログ回路の設計手法とはレギュレータの近くで入力電源に $0.1\mu\text{F}$ から $1.0\mu\text{F}$ の等価直列抵抗(ESR)の低いコンデンサをレギュレータのINピンとGNDピンの間に接続することです。このコンデンサは入力源の電圧振動を抑え、過渡応答、ノイズ除去、リップル除去の特性を改善します。大きくて高速に立ち上がる負荷過渡が予想されるか、またはこの製品が電源から数インチ以上離れた場所に置かれている場合には、これより大きな値のコンデンサが必要となることがあります。供給源のインピーダンスが 2Ω 以上ある場合は安定性を確保するために $0.1\mu\text{F}$ の入力コンデンサが必須となることがあります。

PSRRとノイズ特性改善のための推奨ボード・レイアウト

入出力のコンデンサは製品のピンにできるだけ近づけて配置してください。PSRR、出力ノイズ、過渡応答などのAC特性を改善するため、ボード設計は V_{IN} と V_{OUT} 用のグラウンド・プレーンを分けておき、各グラウンド・プレーンはデバイスのGNDピンのみ接続することを推奨します。さらに、バイパス・コンデンサのグラウンドへの接続はデバイスのGNDピンに直接接続しなければなりません。ESRの大きなコンデンサを使用するとPSRR能力が低下します。

内蔵電流制限機能

TLV710とTLV711に内蔵されている電流制限機能は異常状態時にレギュレータを保護するのに役立ちます。電流制限時、出力は出力電圧にほとんど依存しない一定の電流値に制限されます。この状態では出力電圧は制御されておらず、出力電圧(V_{OUT}) = 制限電流値(I_{LIMIT}) × 負荷抵抗(R_{LOAD})になります。

PMOSの制御トランジスタでの過熱保護が動作するまでの間の損失は($V_{IN} - V_{OUT}$) × I_{LIMIT} となり、この熱によりデバイスはオフになります。製品が冷却されると過熱保護は解除されて再起動します。異常状態が継続しているとデバイスは過電流制限状態と過熱保護によるシャットダウン状態を繰り返します。詳細は“過熱保護”の章を参照してください。TLV710とTLV711のPMOSパス素子にはOUTの電圧がINの電圧を越えた時に逆方向の電流を導通するボディ・ダイオードが内蔵されています。この電流は制限されないため、逆電圧動作が続くことが予想される場合には、外部で定格電流の5%以下に制限することが推奨されます。

シャットダウン

イネーブル・ピン(EN)はアクティブ“High”です。本製品はENピンの電圧が 0.9V 以上でイネーブルされます。このLDOレギュレータをオンさせるのに比較的低い電圧しか必要としないことから、従来のマイコンより低いGPIO電圧である最新のマイコンのGPIOにより製品をイネーブル制御する事が出来ます。

本製品はENピンの電圧が 0.4V 以下に保持されるとオフ状態になります。シャットダウンの機能が不要の場合、ENピンはINに接続しておきます。

TLV711は内部にプルダウン回路を持っており、次の時定数で出力を放電します：

$$\tau = \frac{120 \cdot R_L}{120 + R_L} \cdot C_{OUT} \quad (1)$$

ここで、

R_L = 負荷抵抗

C_{OUT} = 出力容量

ドロップアウト電圧

TLV710とTLV711には低ドロップアウトを実現するためPMOSのパス・トランジスタが使用されています。 $(V_{IN} - V_{OUT})$ がドロップアウト電圧(V_{DO})より小さい時、PMOSパス・デバイスは線形領域での動作となり、入出力間の抵抗はPMOSパス素子の $R_{DS(ON)}$ となります。ドロップアウト動作条件ではPMOSデバイスは抵抗のように機能するため、 V_{DO} はほぼ出力電流にほぼ比例して拡大縮小します。

いかなるリニア・レギュレータにおいても、PSRRや過渡応答は $(V_{IN} - V_{OUT})$ がドロップアウト電圧に近づくにつれ劣化します。

過渡応答

いかなるレギュレータとも同様に、出力コンデンサを大きくするとオーバーシュート/アンダーシュートの大きさが低減しますが、過渡応答の持続期間は長くなります。

TLV710とTLV711は各々専用のVREFを持っています。これにより、過渡応答の結果によるチャンネル間クロストークの発生は殆ど0Vとなります。

低電圧ロックアウト (UVLO)

TLV710とTLV711は低電圧ロックアウト回路により内部回路が正しく動作する入力電圧以下では出力電圧を遮断状態に保ちます。

熱情報

過熱保護機能は接合部温度が約+165°Cに上昇した時、出力をディセーブルにしてデバイスを冷却させます。接合部温度が約+140°Cに下がると、出力回路は再びイネーブルになります。消費電力、熱抵抗、周囲温度によっては、過熱保護回路はオンとオフを繰り返すことがあります。この繰り返しによりレギュレータでの平均消費電力が制限され、過熱によりレギュレータが損傷することが回避されます。過熱保護回路が作動するということは消費電力が過剰であるか、またはヒートシンクが不十分であるということを示しています。信頼性の高い動作を行うには、接合部温度は最大+125°Cに制限しなければなりません。

最終製品（ヒートシンクを含む）での温度余裕を見積もるには、最大負荷の発生する負荷と信号の状態で作動させておいて、過熱保護が作動するまで周囲温度を上昇させます。高い信頼性を得るには、過熱保護がアプリケーションに設定された最高動作周囲温度より少なくとも+35°C高い温度で保護回路が作動するようにしなくてはなりません。このようにすると最高動作周囲温度における最大負荷条件でも接合部温度は+125°Cになります。

TLV710とTLV711の内部保護回路は過負荷状態に対して製品を保護するよう設計されています。しかしこの機能は適切なヒートシンクに取って代わるというのが目的ではありません。TLV710とTLV711を絶えずサーマル・シャットダウン状態にしておくとデバイスの信頼性が劣化してしまいます。

許容損失

チップから熱を拡散する能力は各パッケージ・タイプで異なるため、プリント基板 (PCB) レイアウトではそれぞれに異なる考察をします。他の部品が実装されていない製品周囲のPCB領域が製品から周囲空間に熱を移動させます。

TLV710の評価基板 (EVM) での熱特性データが表1に記載されています。EVMは各面2オンスの銅による両面基板です。レイアウトと寸法を図70と図71に示します。

広くて厚い銅パターンを用いるとデバイスから熱を拡散させる効果が増大します。また、熱を放散する層にめっきしたスルーホールで接続することもヒートシンクとしての効果を改善します。消費電力は入力電圧と負荷状態に依存します。

消費電力 (P_D) は式 (2) に示されているように出力電流に出力パス素子の電圧降下 (V_{IN} から V_{OUT}) を乗じたものとなります。

$$P_D = (V_{IN} - V_{OUT}) \times I_{OUT} \quad (2)$$

パッケージの実装

TLV710とTLV711の推奨するはんだパッドのフットプリントはテキサス・インスツルメンツのホームページ www.ti.com でも入手できます。DSE (SON-6) パッケージの推奨ランド・パターンを図72に示します。

PACKAGE	$R_{\theta JA}$	$T_A < +25^\circ\text{C}$	$T_A = +70^\circ\text{C}$	$T_A = +85^\circ\text{C}$
DSE	170°C/W	585mW	320mW	235mW

表 1. TLV710 EVM 許容損失表

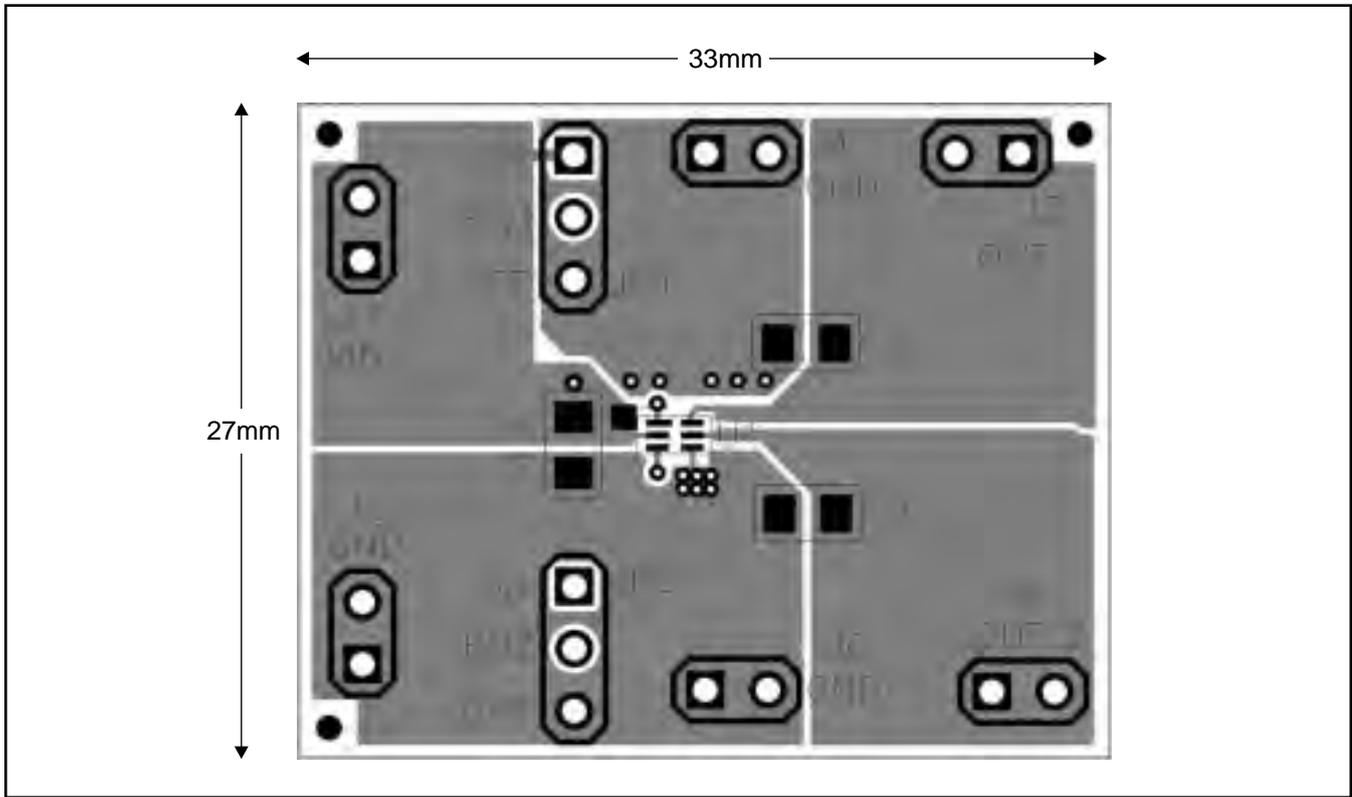


図 70. 表面レイヤー

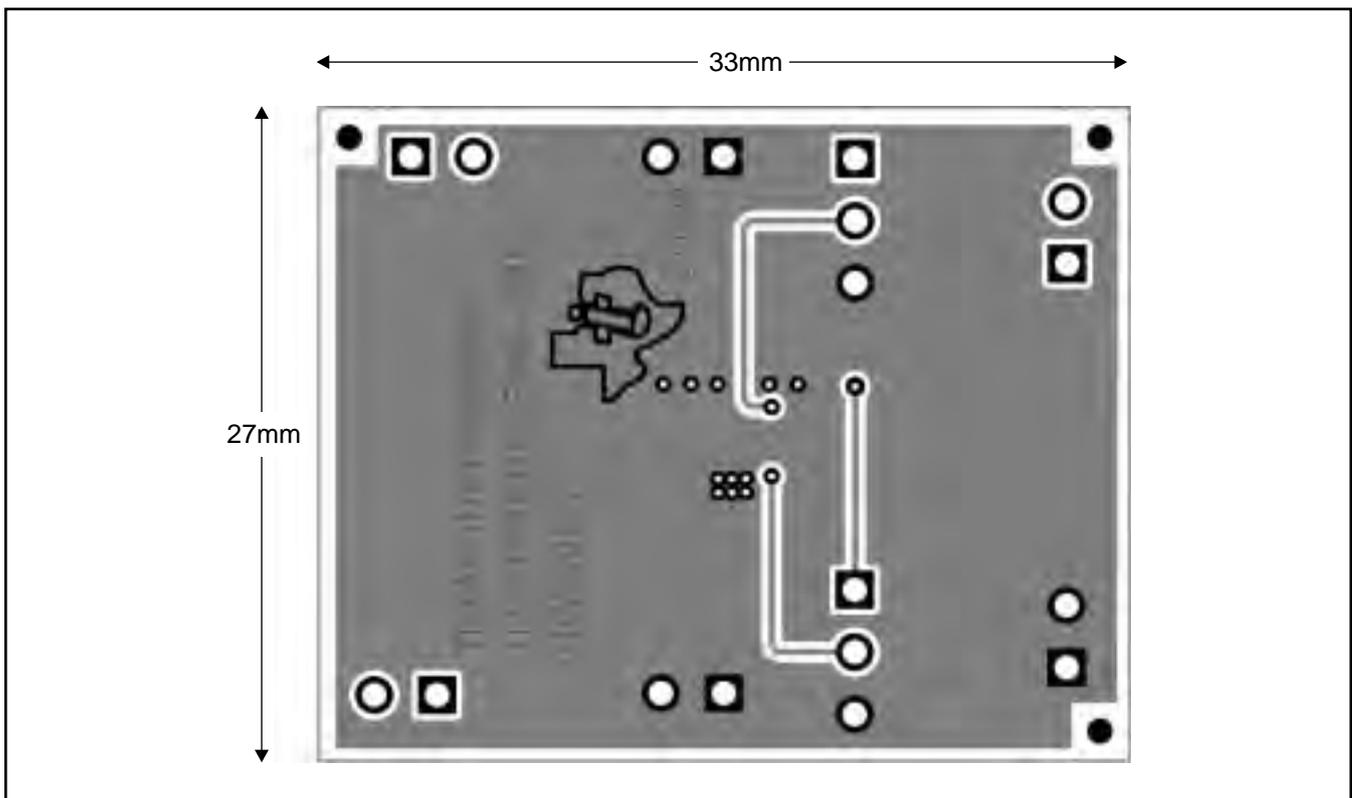


図 71. 裏面レイヤー

パッケージ情報

製品情報

Orderable Device	Status ⁽¹⁾	Package Type	Package Drawing	Pins	Package Qty	Eco Plan ⁽²⁾	Lead/Ball Finish	MSL Peak ⁽³⁾ Temp	Samples (Requires Login)
TLV7101828DSER	ACTIVE	WSON	DSE	6	3000	TBD	Call TI	Call TI	Purchase Samples
TLV7101828DSET	ACTIVE	WSON	DSE	6	250	TBD	Call TI	Call TI	Purchase Samples
TLV7113333DSER	PREVIEW	WSON	DSE	6	3000	TBD	Call TI	Call TI	Samples Not Available
TLV7113333DSET	PREVIEW	WSON	DSE	6	250	TBD	Call TI	Call TI	Samples Not Available

(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)、Pb-Free (RoHS Expert) 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。

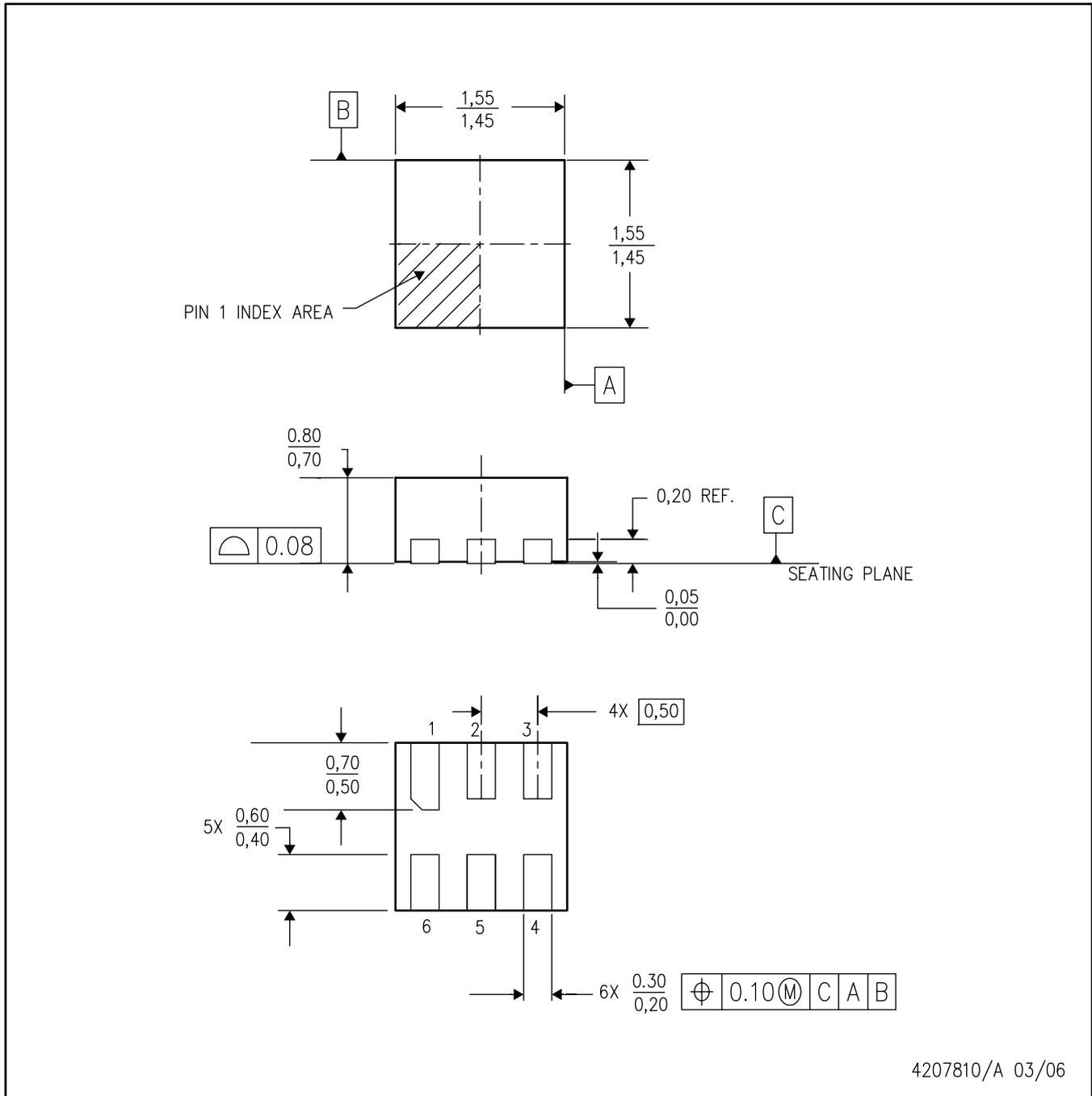
Pb-Free (RoHS Exempt)：この部品は、1) ダイとパッケージの間に鉛ベースの半田バンプ使用、または 2) ダイとリードフレーム間に鉛ベースの接着剤を使用、が除外されています。それ以外は上記の様にPb-Free (RoHS) と考えられます。

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いません。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。

TIは、いかなる場合においても、かかる情報により発生した損害について、TIがお客様に1年間に販売した本書記載の問題となった TIパーツの購入価格の合計金額を超える責任を負いかねます。

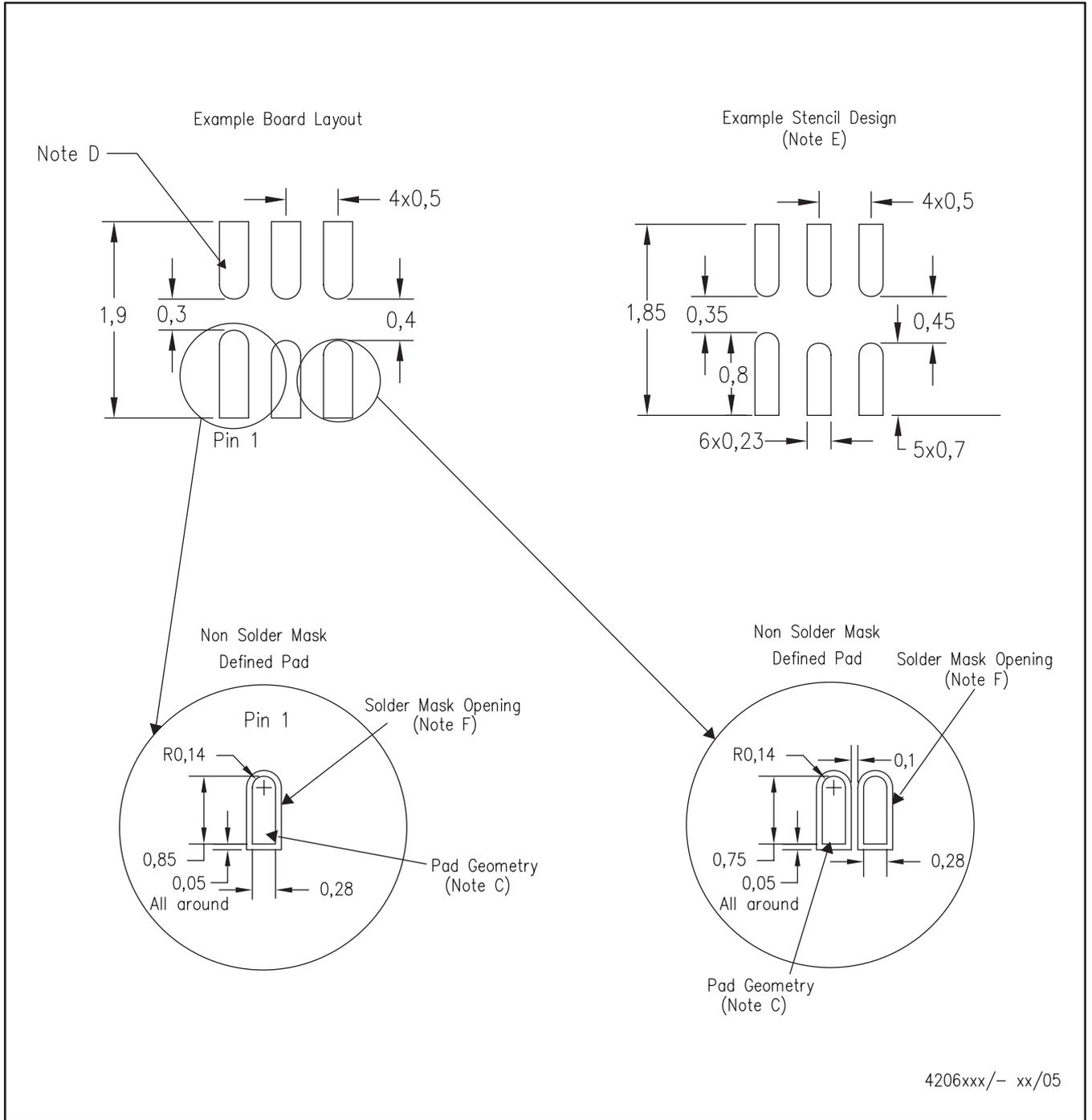


4207810/A 03/06

- 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. SON (Small Outline No-Lead) パッケージ構成
 D. このパッケージはリードフリーです。

ランド・パターン

DSE (S-PDSO-N6)



- 注： A. 直線寸法はすべてミリメートル単位です。
 B. 本図は予告なしに変更することがあります。
 C. 代替設計には、IPC-7351規格を推奨します。
 D. 本パッケージは、サーマルパッドを基板に半田付けするように設計されています。具体的な熱的特性情報、ビア条件、および推奨基板レイアウトについては、アプリケーション・ノート「QFNパッケージ」テキサス・インスツルメンツ文献番号SCBA017、SLUA271、および製品データシートも参照願います。これらの文献はwww.ti.com <http://www.ti.com> で入手できます。
 E. 台形壁面やラウンドコーナーにレーザー・カッティング・アパーチャを行うと、ペーストのリリースが容易になります。推奨のステンシル設計については、基板組立元に問合せ願います。ステンシル設計の検討については、IPC7525規格を参照願います。
 F. 半田マスク公差については、基板製造元に問合せ願います。

4206xxx/- xx/05

(SBVS142A)

ご注意

日本テキサス・インスツルメンツ株式会社（以下TIJといいます）及びTexas Instruments Incorporated (TIJの親会社、以下TIJないしTexas Instruments Incorporatedを総称してTIといいます)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。

TI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ー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。

TI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。

TI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おりません。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たり、保証もしくは是認するということを含みません。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TIにより示された数値、特性、条件その他のパラメーターと異なる、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。TI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。

TI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TI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おられません。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おられません。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 © 2013, 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