



80mW DirectPath™

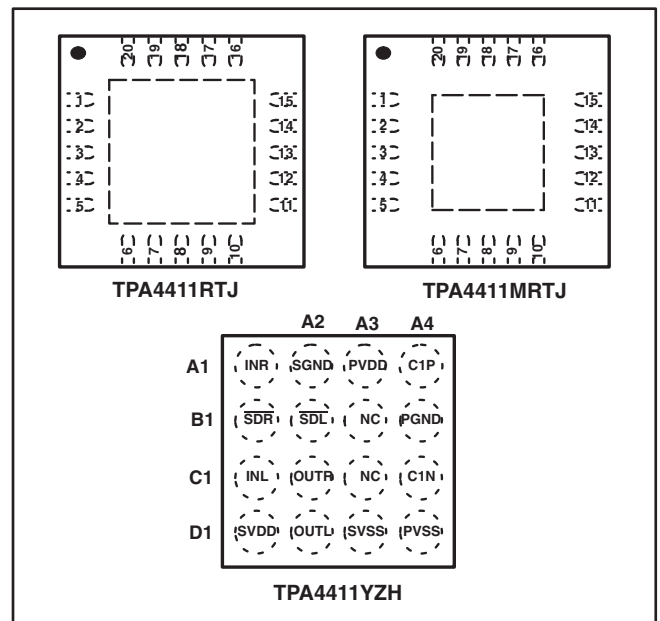
ステレオ・ヘッドフォン・ドライバ

特長

- 省スペース・パッケージ
 - 20ピン、4mm × 4mm Thin QFN
 - TPA4411 – PowerPAD™ パッケージ (パッド面積大)
 - TPA4411M – PowerPAD™ パッケージ (パッド面積小)
 - 16ボール、2.18mm × 2.18mm WCSP
- グランド基準の出力。ヘッドフォンGNDにDCバイアス無し
 - 出力DCブロッキング・コンデンサ不要
 - ボード面積の削減
 - 部品コストの削減
 - THD+N性能改善
 - 出力コンデンサによる低域特性の悪化なし
- 広い電源電圧範囲：1.8V～4.5V
- 出力80mW/Ch、16Ω、4.5V時
- L/Rチャンネル独立のシャットダウン制御
- 短絡保護と熱保護
- ポップ・ノイズ抑制回路

アプリケーション

- ノートブック・コンピュータ
- CD/MP3プレーヤ
- スマート・フォン
- 携帯電話
- PDA



概要

TPA4411は、出力DCブロッキング・コンデンサを不要とする事で部品点数とコストの削減を目的に設計されたステレオ・ヘッドフォン・ドライバです。TPA4411は、サイズとコストが重要な小型携帯電子機器に最適です。

TPA4411は、4.5V時に16Ω負荷にて80mWの出力が得られます。TPA4411は、-1.5V/Vの固定利得であり、ヘッドフォン出力には±8kVのIEC ESD保護能力があります。TPA4411は、左右のオーディオ・チャンネルに対してそれぞれ独立したシャットダウン制御回路を備えています。

TPA4411は、2.18mm × 2.18mmのWCSP パッケージ、および4mm × 4mmのThin QFNパッケージで供給されます。TPA4411Mは、4mm × 4mmのThin QFNパッケージで供給されます。TPA4411RTJパッケージは、PAD面積が大きいPowerPAD™パッケージであり、最大限の放熱が可能で、TPA4411MRTJはPAD面積が小さいPowerPAD™パッケージであり、他社製品と互換性のあるパッケージ・フットプリントを実現しました。

PowerPAD, DirectPathは、テキサス・インスツルメンツの登録商標です。

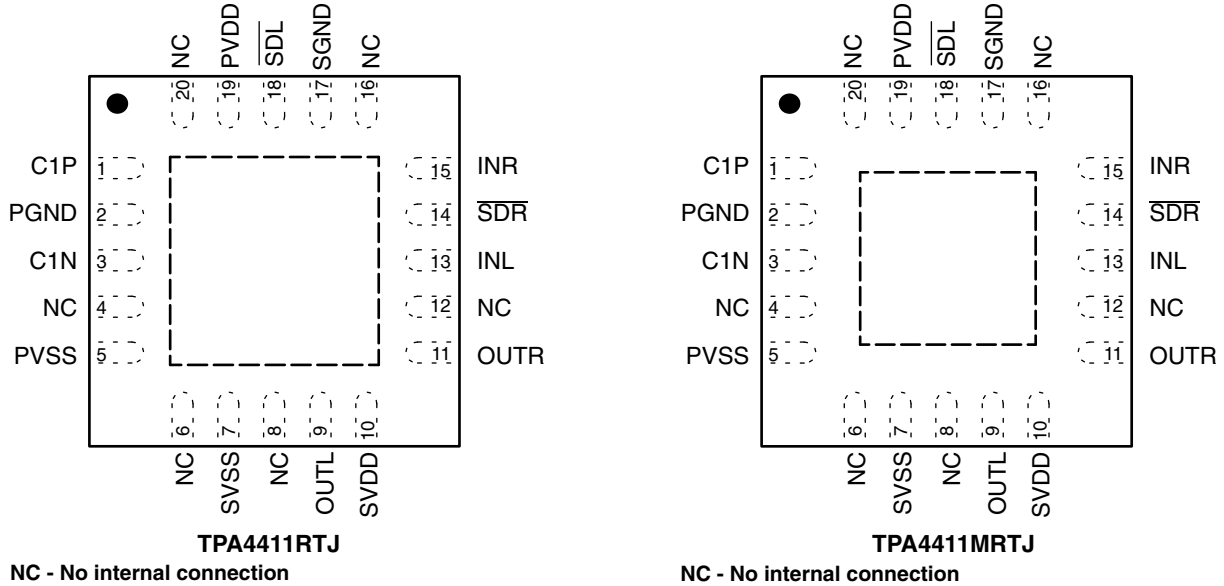
この資料は、Texas Instruments Incorporated (TI) が英文で記述した資料を、皆様のご理解の一助として頂くために日本テキサス・インスツルメンツ (日本TI) が英文から和文へ翻訳して作成したものです。資料によっては正規英語版資料の更新に対応していないものがあります。日本TIによる和文資料は、あくまでもTI正規英語版をご理解頂くための補助的参考資料としてご使用下さい。製品のご検討およびご採用にあたりましては必ず正規英語版の最新資料をご確認下さい。TIおよび日本TIは、正規英語版にて更新の情報を提供しているにもかかわらず、更新以前の情報に基づいて発生した問題や障害等に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



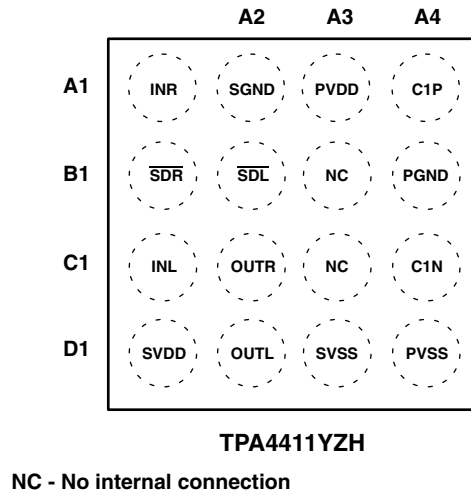
静電気放電対策

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。

RTJ(QFN) PACKAGE (TOP VIEW)



YZH(WCSP)PACKAGE (TOPVIEW)



ピン構成

名称	ピン		I/O	説明
	QFN	WCSP		
C1P	1	A4	I/O	チャージ・ポンプ・フライング・コンデンサのプラス端子。
PGND	2	B4	I	電源グランド、グランドに接続。
C1N	3	C4	I/O	チャージ・ポンプ・フライング・コンデンサのマイナス端子。
NC	4, 6, 8, 12, 16, 20	B3, C3		内部接続なし。
PVSS	5	D4	O	チャージ・ポンプ出力。
SVSS	7	D3	I	アンプの負電源、スター接続でPVSSに接続。
OUTL	9	D2	O	左チャンネル・オーディオ出力。
SVDD	10	D1	I	アンプの正電源、PVDDに接続。
OUTR	11	C2	O	右チャンネル・オーディオ出力。
INL	13	C1	I	左チャンネル・オーディオ入力。
$\overline{\text{SDR}}$	14	B1	I	右チャンネルのシャットダウン、アクティブ “Low” ロジック。
INR	15	A1	I	右チャンネル・オーディオ入力。
SGND	17	A2	I	信号グランド、グランドに接続。
$\overline{\text{SDL}}$	18	B2	I	左チャンネルのシャットダウン、アクティブ “Low” ロジック。
PVDD	19	A3	I	電源、正電源に接続。
Exposed Pad		-		露出したパッドは、フローティング・パターンに半田付けする必要があります。 電源パターンやグランドに接続しないでください。

絶対最大定格 ⁽¹⁾

	値 / 単位
電源電圧、AVDD、PVDD	-0.3V ~ 5.5V
V_I 入力電圧	-0.3V ~ $V_{DD} + 0.3V$
連続出力時の合計許容損失	許容損失を参照
T_A 動作温度範囲	-40°C ~ 85°C
T_J 動作ジャンクション温度範囲	-40°C ~ 150°C
T_{stg} 保存温度範囲	-65°C ~ 150°C
リード温度：ケースから1,6mm (1/16 インチ) 離れた点で10秒間	260°C

(1) 絶対最大定格で規定された値を上回るストレスが加わった場合、永続的な損傷が発生する恐れがあります。これはストレスの定格のみについて示しており、推奨動作条件によって規定された値で、またはこれらの値を超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が長時間に亘ると、本製品の信頼性に影響を及ぼすことがあります。

許容損失

パッケージ	T _A ≤ 25°C 許容損失	ディレーティング係数 ⁽¹⁾	T _A = 70°C 許容損失	T _A = 85°C 許容損失
RTJ (TPA4411)	5200 mW	41.6 mW/°C	3120 mW	2700 mW
RTJ (TPA4411M)	3450 mW	34.5 mW/°C	1898 mW	1380 mW
YZH	1200 mW	9.21 mW/°C	690 mW	600 mW

(1) High-K基板でのディレーティング係数

製品名

T _A	パッケージ ⁽¹⁾	型式名	シンボル
-40°C ~ 85°C	20ピン、4mm×4mm QFN	TPA4411RTJ ⁽²⁾	AKQ
	20ピン、4mm×4mm QFN	TPA4411MRTJ ⁽²⁾	BPB
	16ボール、2.18mm×2.18mm WSCP	TPA4411YZH	AKT

(1) 最新のパッケージ情報と発注情報については、このデータシートの末尾にある「付録：パッケージ・オプション」を参照するか、www.ti.comまたはwww.tij.co.jpにあるTIのWebサイトを参照してください。

(2) RTJパッケージは、テープとリールでのみ提供しています。ご注文の際に、3000のリールは型式名の後に“R”、250のリールは部品番号の後に“T”と付けてください(例：TPA4411RTJR)。

推奨動作条件

	MIN	MAX	単位
電源電圧、AVDD、PVDD	1.8	4.5 ⁽¹⁾	V
V _{IH} “H” レベル入力電圧	$\overline{\text{SDL}}, \overline{\text{SDR}}$		V
V _{IL} “L” レベル入力電圧	$\overline{\text{SDL}}, \overline{\text{SDR}}$		V
T _A 動作温度	-40	85	°C

(1) VDD > 4.5Vの場合、デバイスの損傷を防止するために、デバイスをシャットダウンできます。

電気的特性

T_A = 25°C (特に記述のない限り)

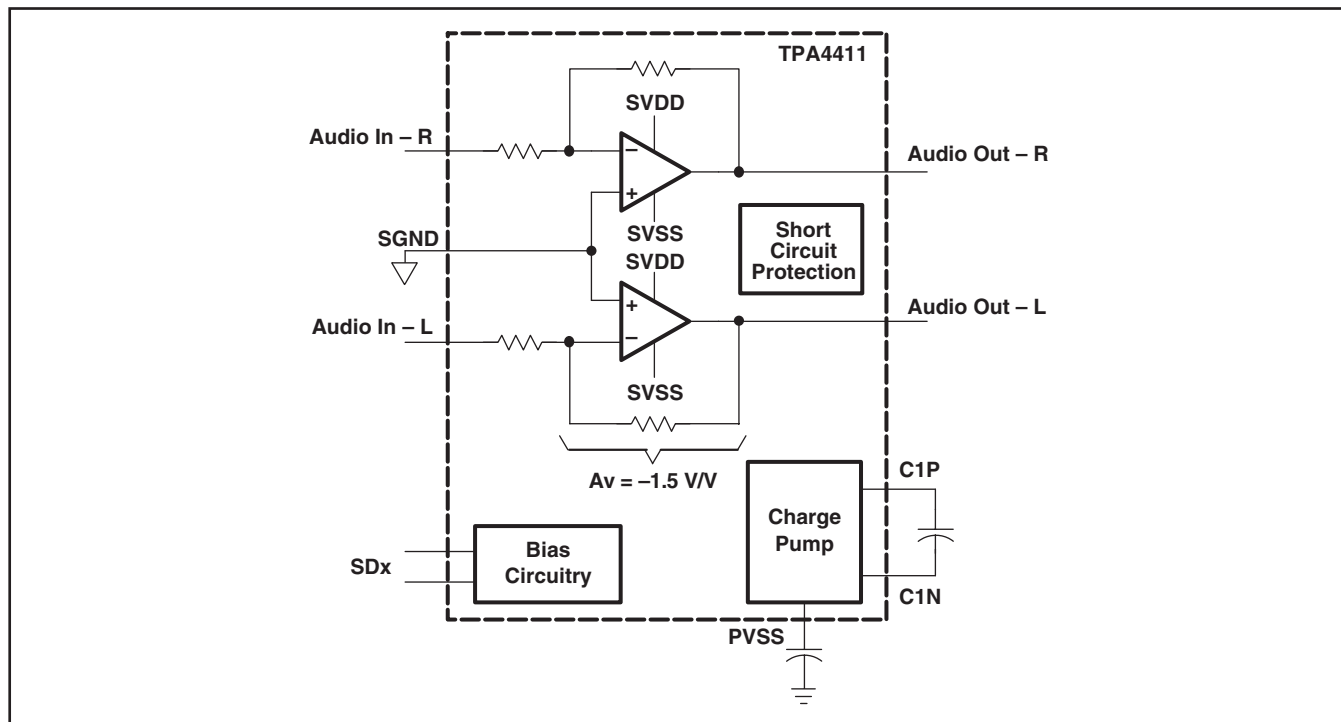
パラメータ	テスト条件	MIN	TYP	MAX	単位
IVOSI 出力オフセット電圧	V _{DD} = 1.8V ~ 4.5V、入力をグランドに接続			8	mV
PSRR 電源変動除去比	V _{DD} = 1.8V ~ 4.5V	-69	-80		dB
V _{OH} “H” レベル出力電圧	V _{DD} = 3V、R _L = 16Ω	2.2			V
V _{OL} “L” レベル出力電圧	V _{DD} = 3V、R _L = 16Ω			-1.1	V
I _{IH} “H” レベル入力電流 ($\overline{\text{SDL}}, \overline{\text{SDR}}$)	V _{DD} = 4.5V、V _I = V _{DD}			1	μA
I _{IL} “L” レベル入力電流 ($\overline{\text{SDL}}, \overline{\text{SDR}}$)	V _{DD} = 4.5V、V _I = 0V			1	μA
I _{DD} 消費電流	V _{DD} = 1.8V、無負荷、 $\overline{\text{SDL}} = \overline{\text{SDR}} = V_{DD}$		5.3	6.5	mA
	V _{DD} = 3V、無負荷、 $\overline{\text{SDL}} = \overline{\text{SDR}} = V_{DD}$		6.5	8.0	
	V _{DD} = 4.5V、無負荷、 $\overline{\text{SDL}} = \overline{\text{SDR}} = V_{DD}$		8.0	10.0	
	シャットダウン・モード、V _{DD} = 1.8V ~ 4.5V			1	μA

動作特性

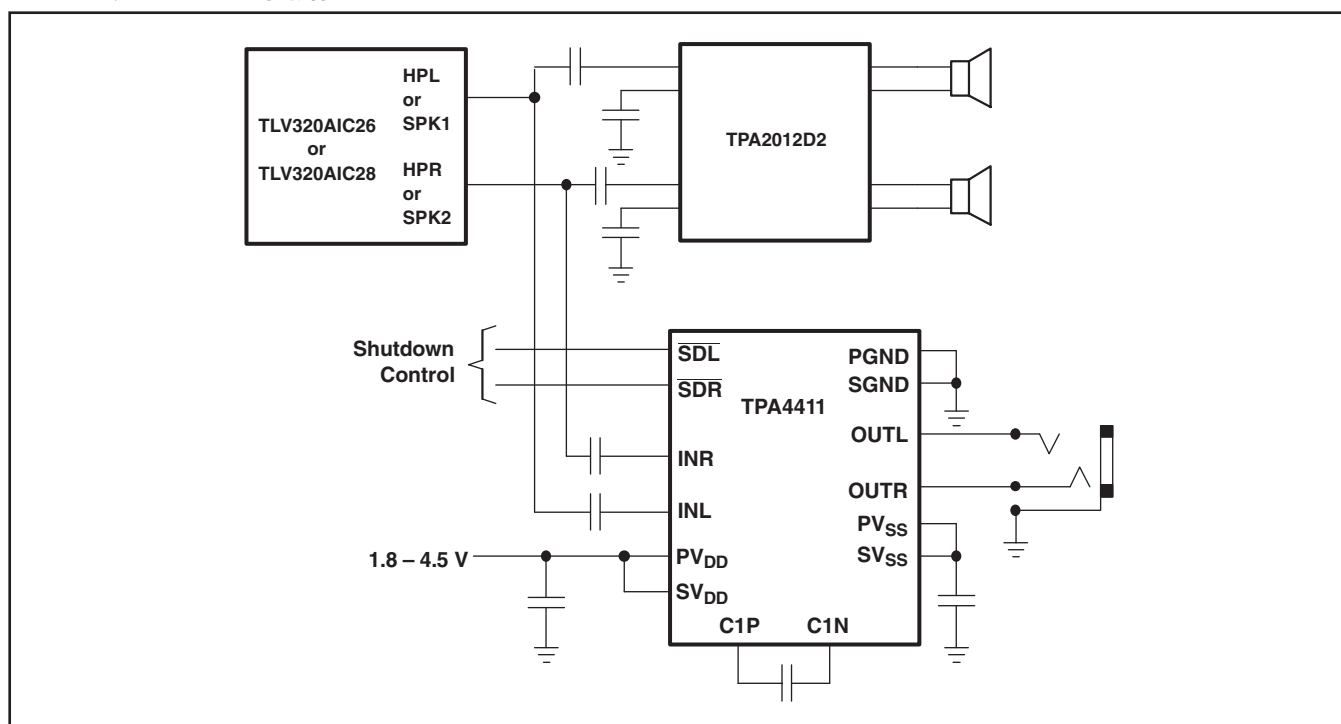
$V_{DD} = 3V$ 、 $T_A = 25^\circ C$ 、 $R_L = 16\Omega$ (特に記述のない限り)

パラメータ		テスト条件	MIN	TYP	MAX	単位
P _O	出力電力 (両Chの出力が同位相)	THD = 1%、 $V_{DD} = 3V$ 、 $f = 1kHz$		50		mW
		THD = 1%、 $V_{DD} = 4.5V$ 、 $f = 1kHz$		100		
		THD = 1%、 $V_{DD} = 3V$ 、 $f = 1kHz$ 、 $R_L = 32\Omega$		50		
THD+N	全高調波歪 + ノイズ	$P_O = 25mW$ 、 $f = 1kHz$		0.054%		
		$P_O = 25mW$ 、 $f = 20kHz$		0.010%		
	クロストーク	$P_O = 20mW$ 、 $f = 1kHz$		-83		dB
k _{SVR}	電源リップル除去比	200mV _{pp} リップル、 $f = 217Hz$		-82.5		dB
		200mV _{pp} リップル、 $f = 1kHz$		-70.4		
		200mV _{pp} リップル、 $f = 20kHz$		-45.1		
A _v	閉ループ電圧ゲイン		-1.45	-1.5	-1.55	V/V
ΔA_v	LR ゲイン誤差			1%		
	スルーレート			2.2		V/ μs
	最大容量性負荷			400		pF
V _n	ノイズ出力電圧			10		μV_{RMS}
	静電気耐圧、IEC	OUTR、OUTL		± 8		kV
f _{osc}	チャージ・ポンプのスイッチング周波数		280	320	420	kHz
	シャットダウンからの起動時間			450		μs
	入力インピーダンス		12	15	18	k Ω
SNR	信号対雑音比	$P_O = 40mW$ (THD+N = 0.1%)		98		dB
	サーマル・シャットダウン	スレッシュホールド	150		170	$^\circ C$
		ヒステリシス		15		$^\circ C$

機能ブロック図



アプリケーション回路



代表的特性

$C_{(PUMP)} = C_{(PVSS)} = 2.2\mu\text{F}$ 、 $C_{IN} = 1\mu\text{F}$ (特に記述のない限り)

グラフ一覧

		図
全高調波歪 + ノイズ	対出力電力	1-24
全高調波歪 + ノイズ	対周波数	25-32
電源除去比	対周波数	33, 34
消費電力	対出力電力	35-42
クロストーク	対周波数	43-46
出力電力	対電源電圧	47-50
静止電源電流	対電源電圧	51
出力電力	対負荷抵抗	52-60
出力スペクトル		61
ゲインと位相	対周波数	62, 63

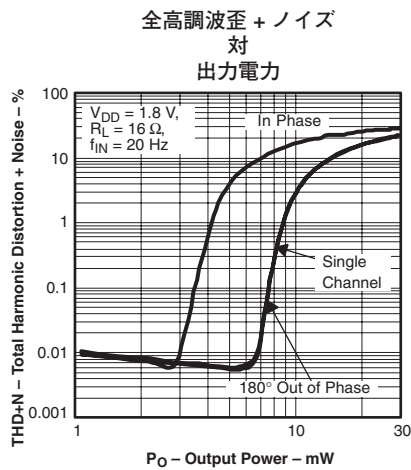


図 1

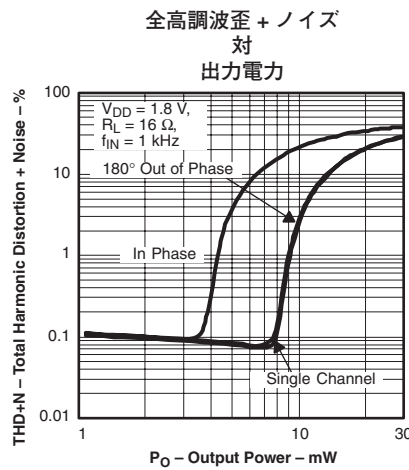


図 2

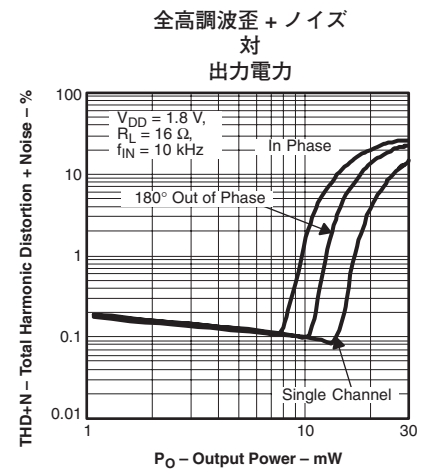


図 3

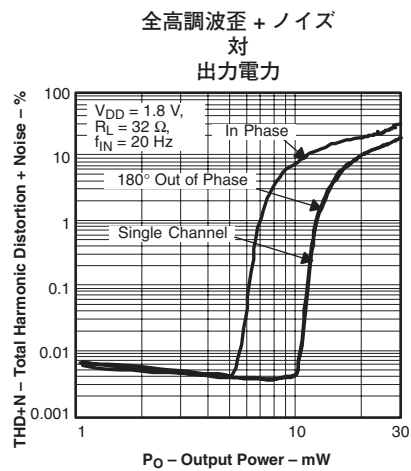


図 4

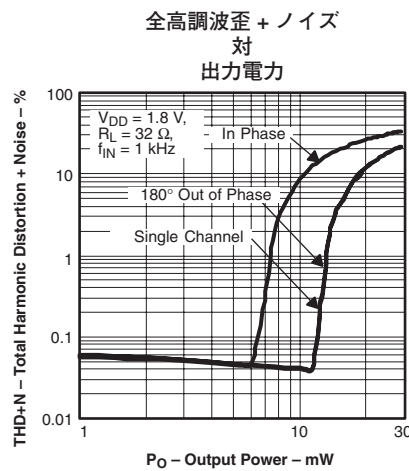


図 5

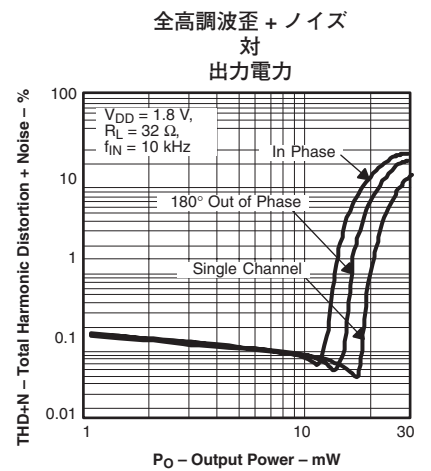


図 6

代表的特性

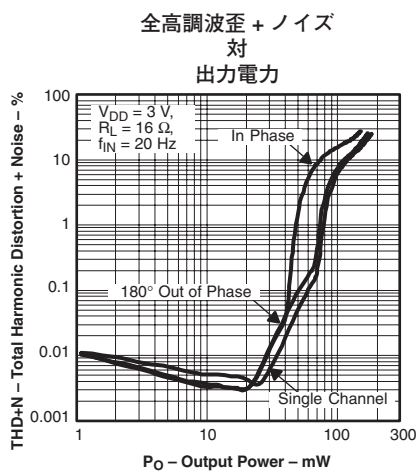


図 7

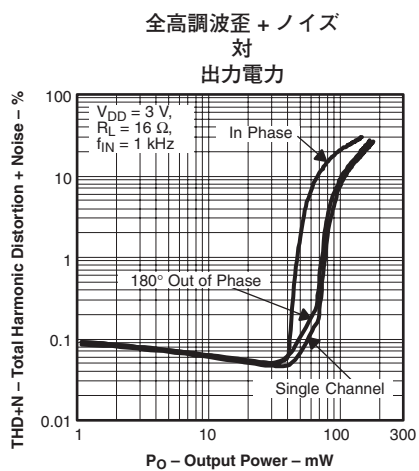


図 8

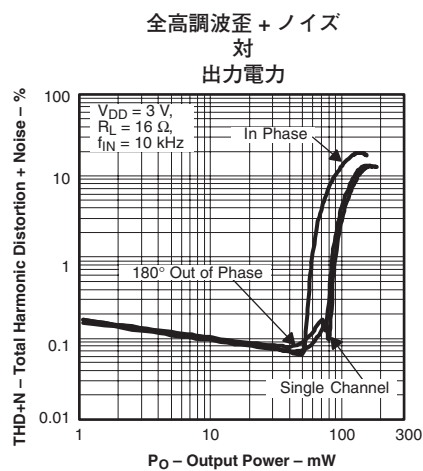


図 9

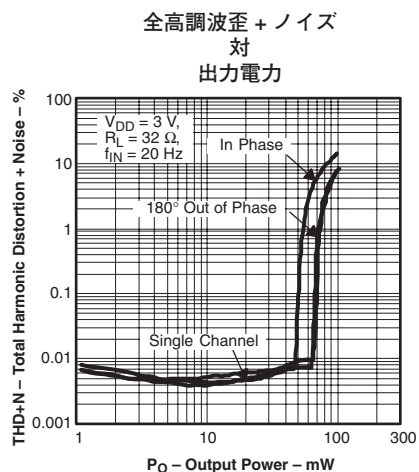


図 10

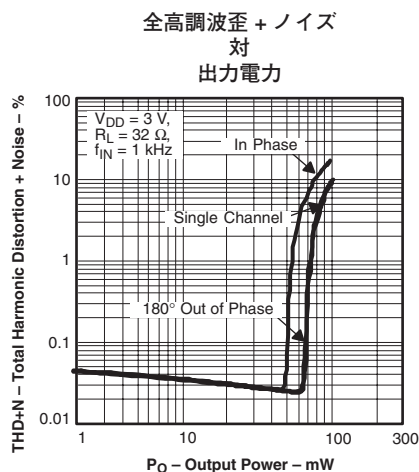


図 11

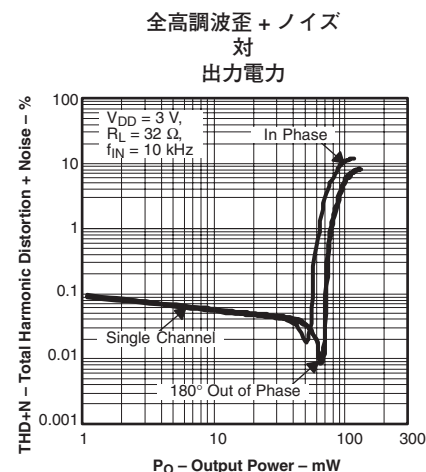


図 12

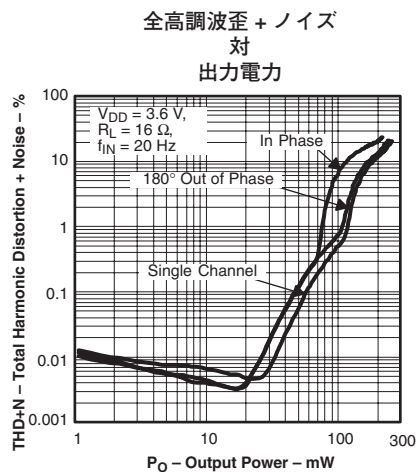


図 13

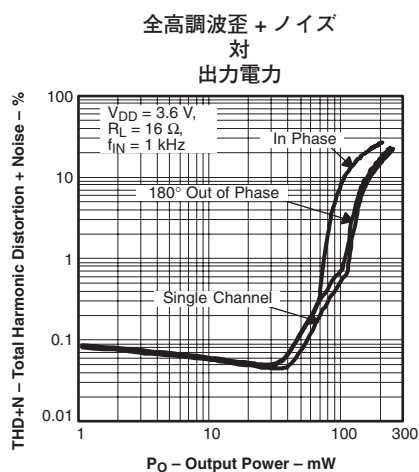


図 14

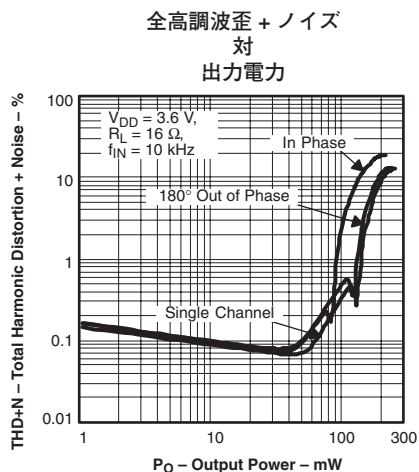


図 15

代表的特性

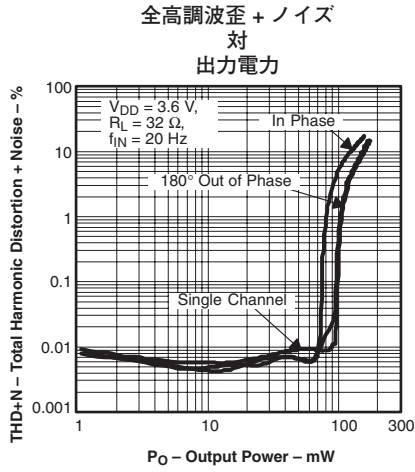


図 16

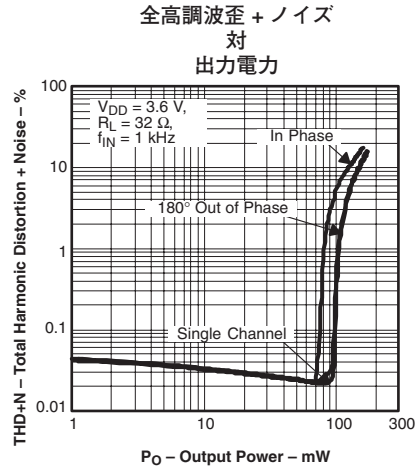


図 17

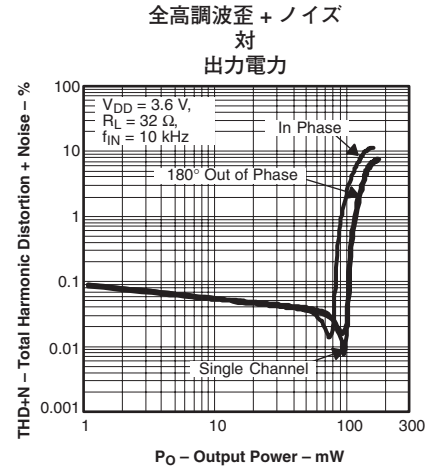


図 18

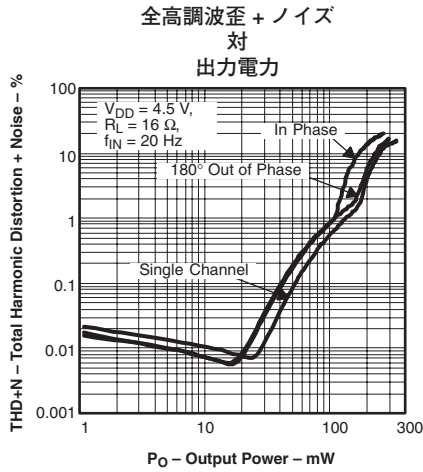


図 19

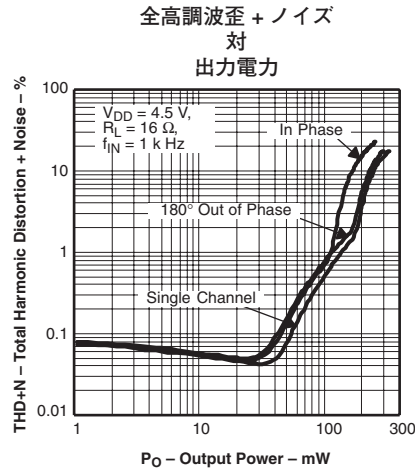


図 20

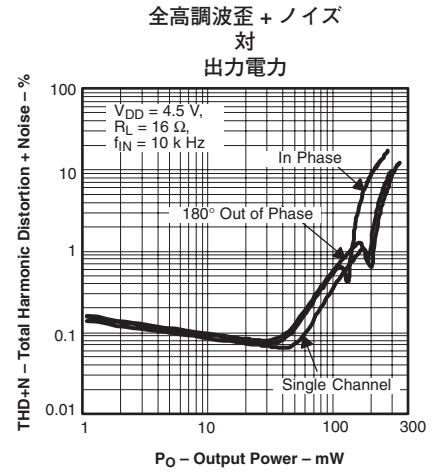


図 21

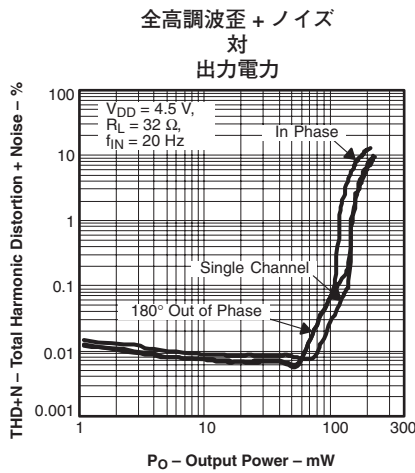


図 22

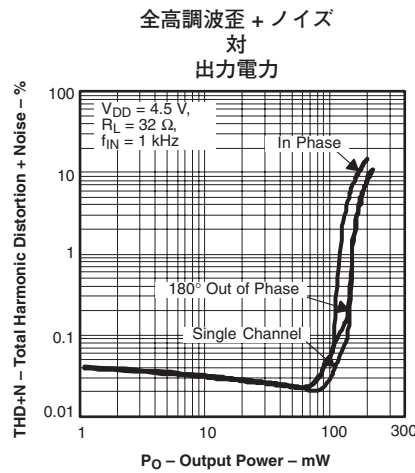


図 23

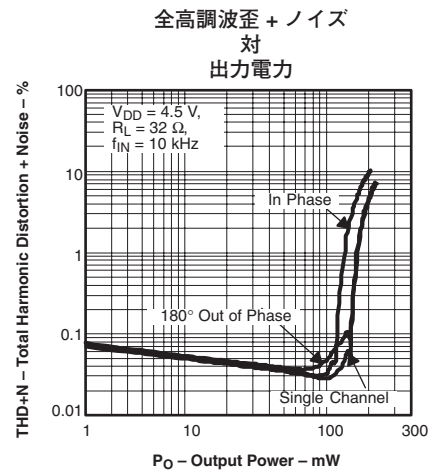


図 24

代表的特性

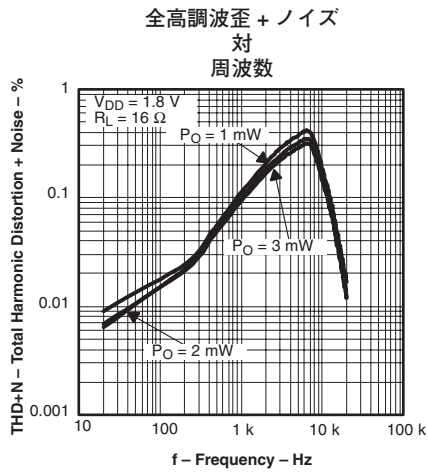


図 25

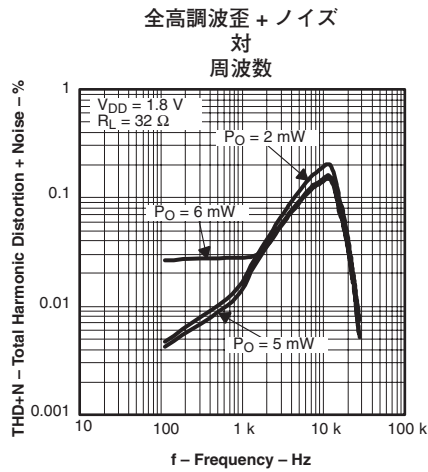


図 26

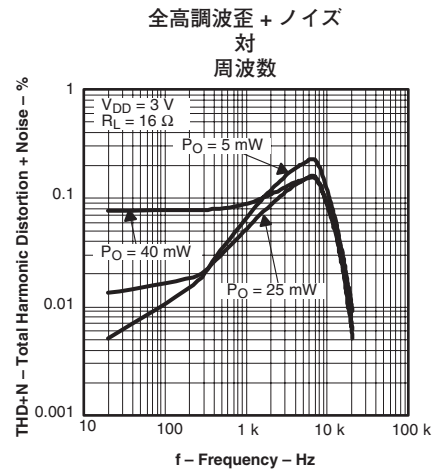


図 27

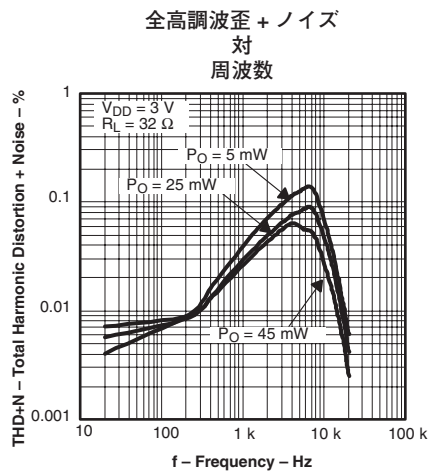


図 28

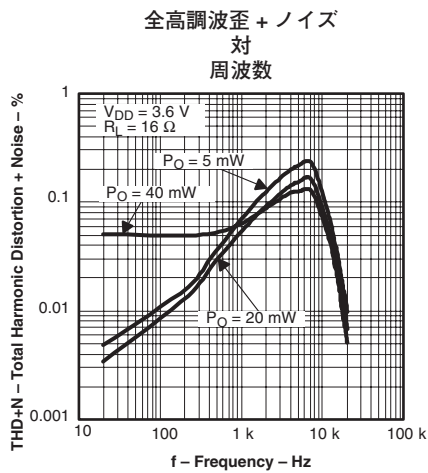


図 29

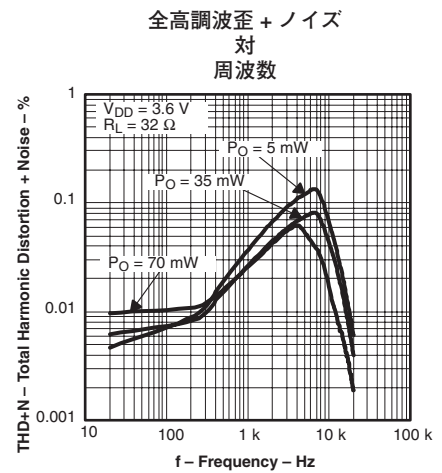


図 30

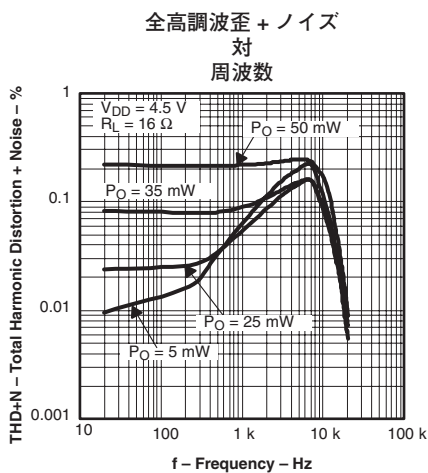


図 31

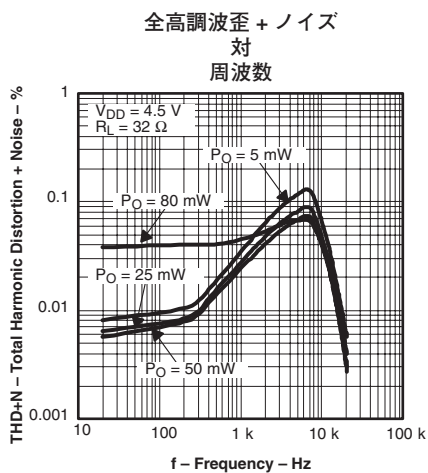


図 32

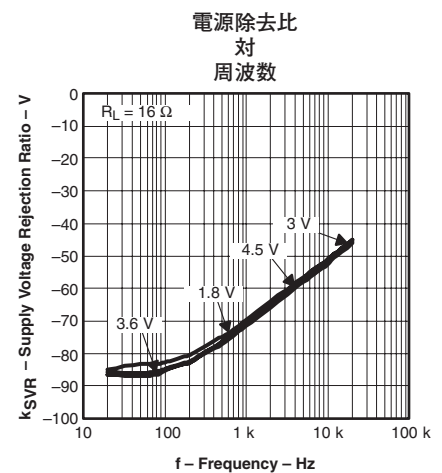


図 33

代表的特性

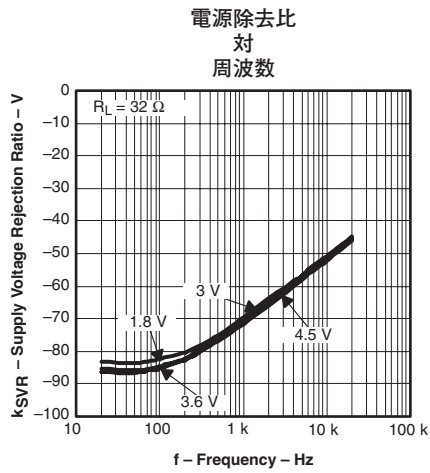


図 34

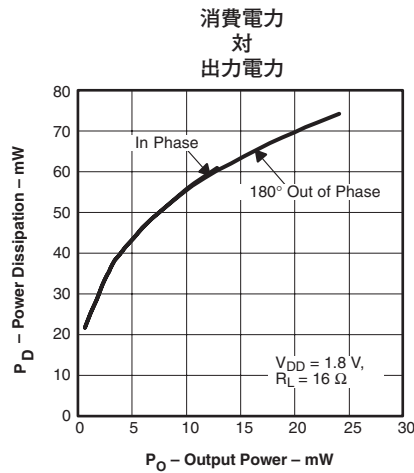


図 35

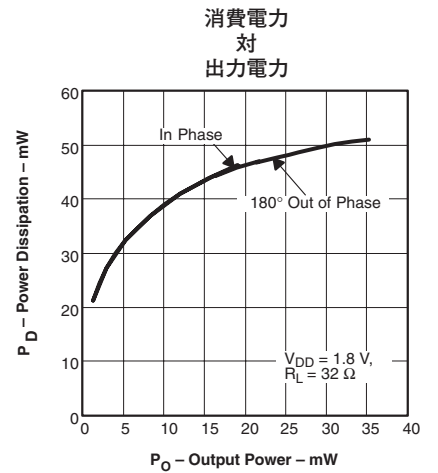


図 36

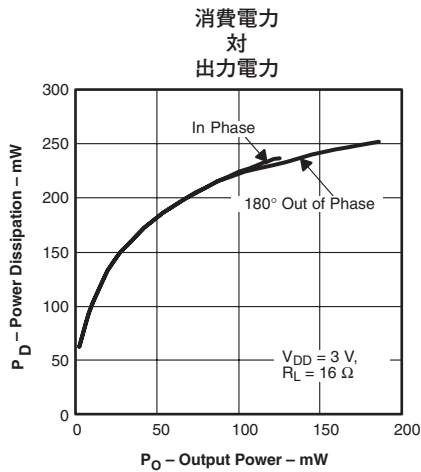


図 37

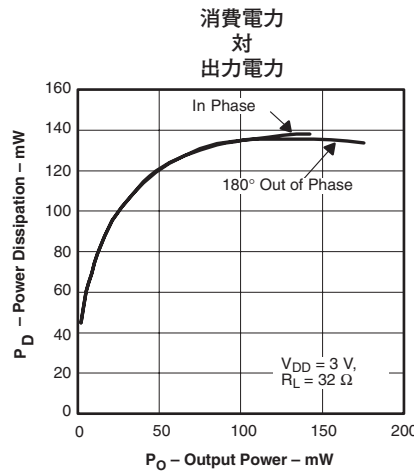


図 38

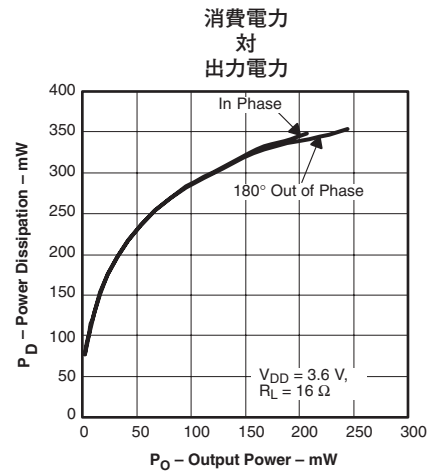


図 39

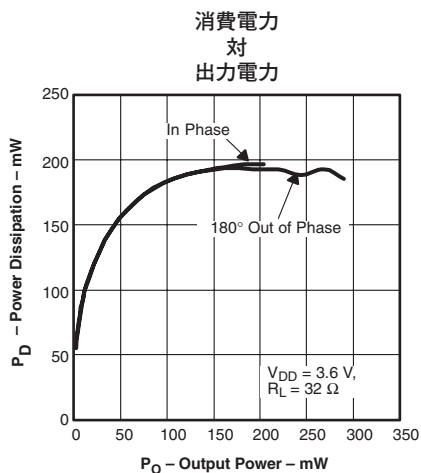


図 40

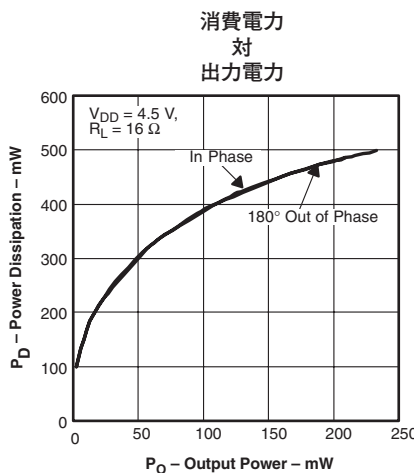


図 41

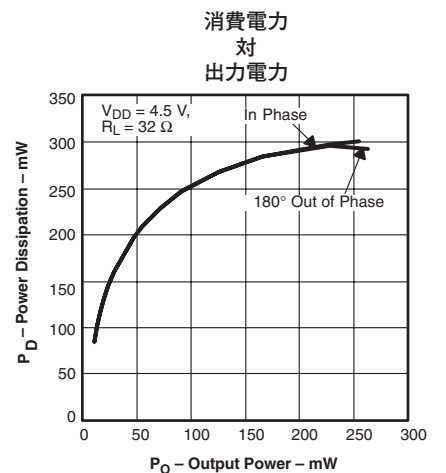


図 42

代表的特性

クロストーク
対
周波数

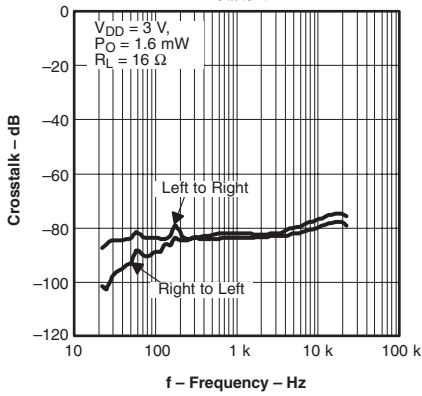


図 43

クロストーク
対
周波数

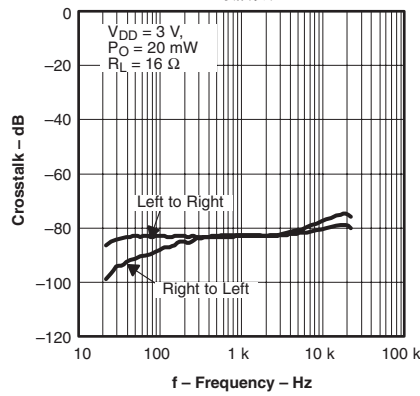


図 44

クロストーク
対
周波数

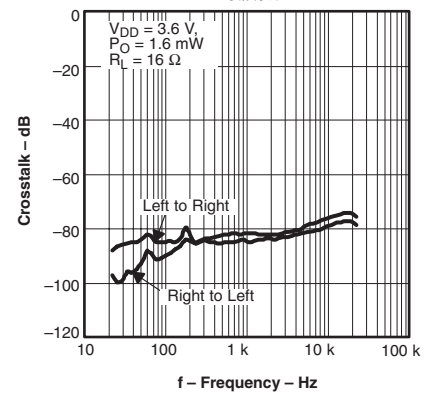


図 45

クロストーク
対
周波数

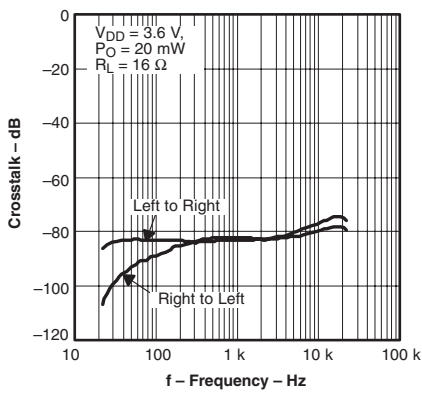


図 46

出力電力
対
電源電圧

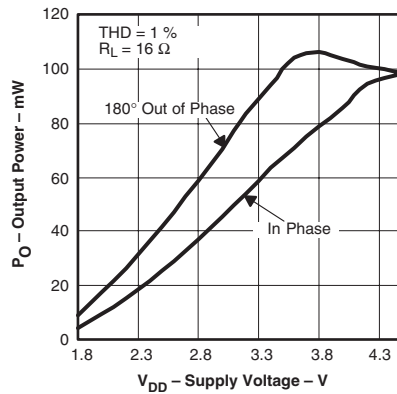


図 47

出力電力
対
電源電圧

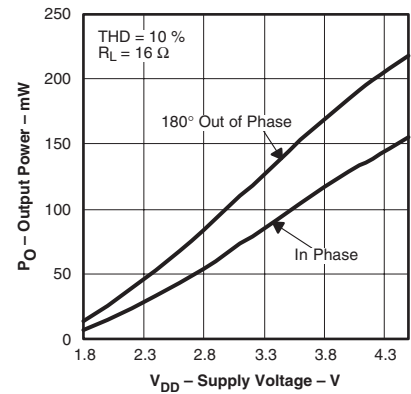


図 48

出力電力
対
電源電圧

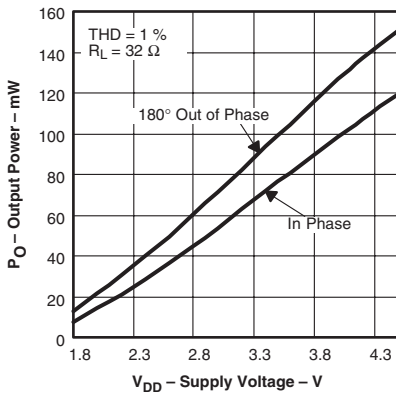


図 49

出力電力
対
電源電圧

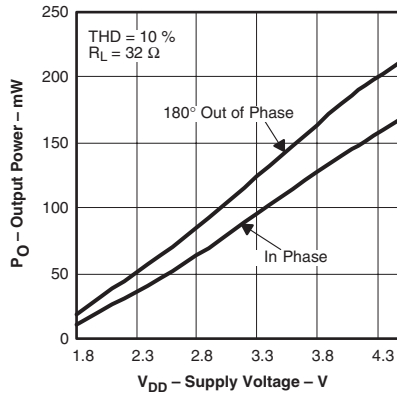


図 50

静止電源電流
対
電源電圧

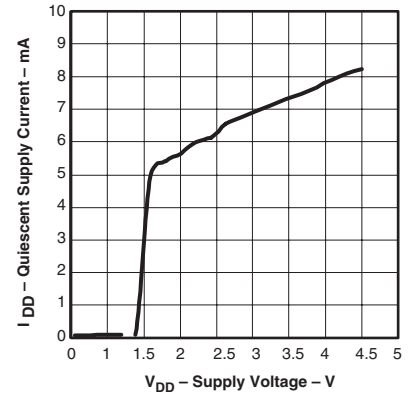


図 51

代表的特性

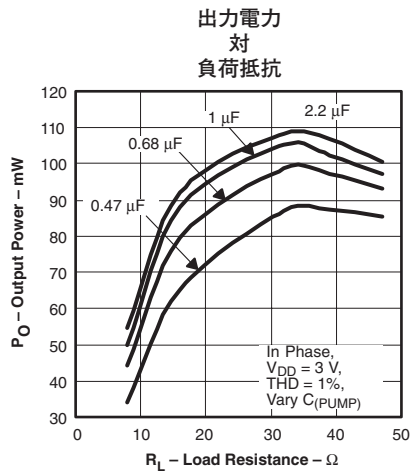


図 52

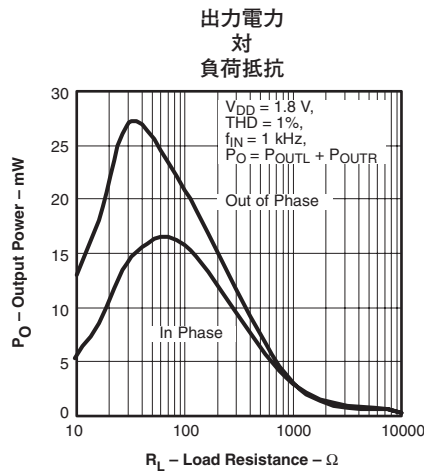


図 53

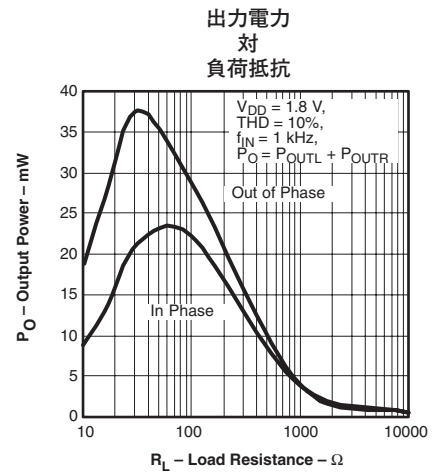


図 54

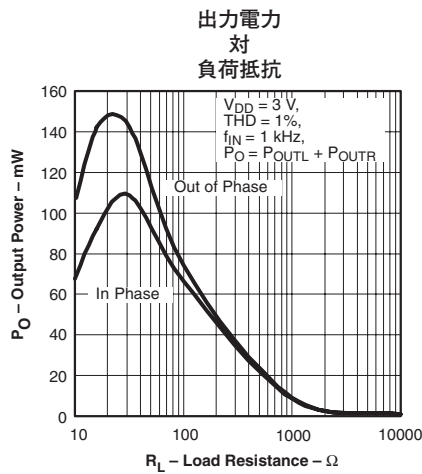


図 55

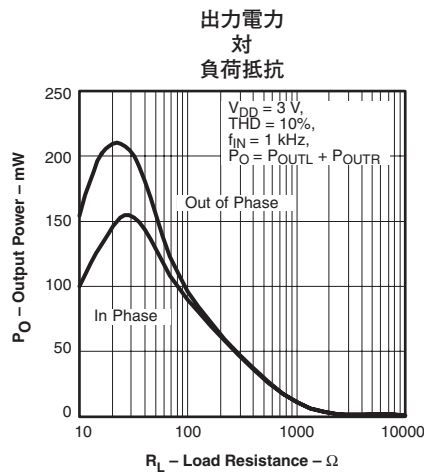


図 56

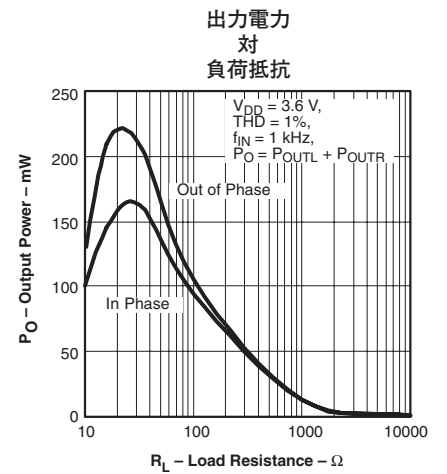


図 57

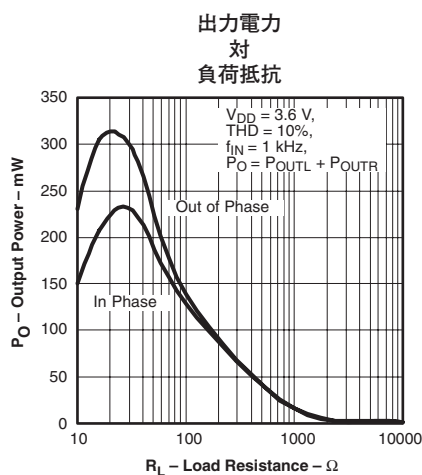


図 58

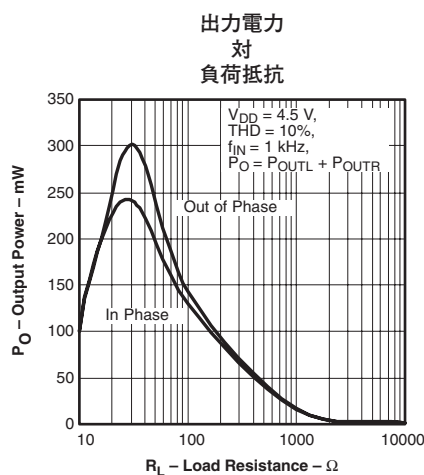


図 59

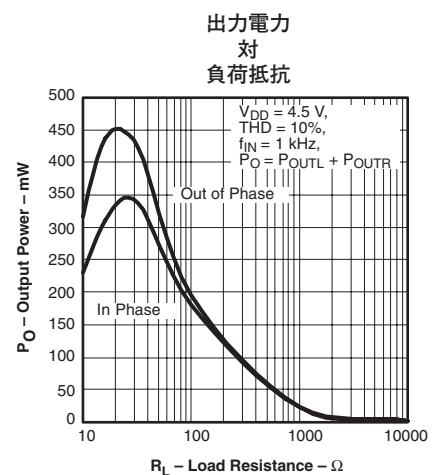


図 60

代表的特性

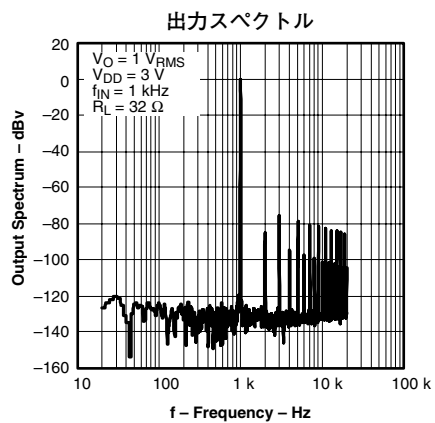


図 61

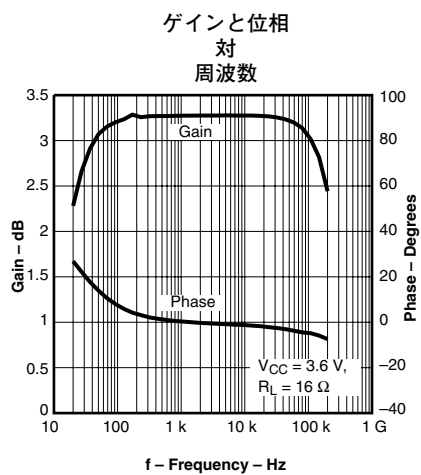


図 62

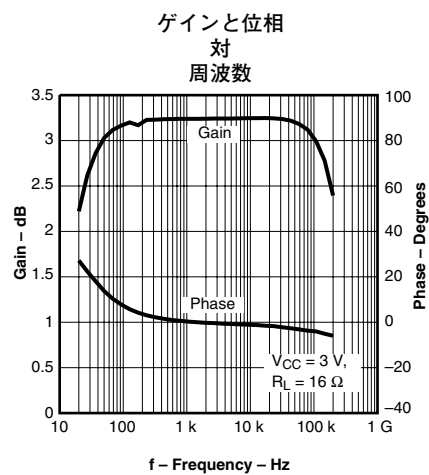


図 63

アプリケーション情報

ヘッドフォン・アンプ

通常、単電源ヘッドフォン・アンプには、DCブロッキング・コンデンサが必要です。このコンデンサは、多くのヘッドフォン・アンプにおいて、出力ピン上にはDCバイアスが存在する為に必要です。DCバイアスを除去しないと、出力信号が大きくクリップされ、大量の突入電流がヘッドフォンに流れ、損傷する可能性があります。図64の上に、出力信号をヘッドフォン・アンプとヘッドフォン・ジャックに接続する一般的な方法が説明されています。

通常、DCブロッキング・コンデンサの容量は大きいものです。ヘッドフォン・スピーカ（通常の抵抗値は16Ωまたは32Ω）をDCブロッキング・コンデンサに接続すると、ハイパスフィルタが形成されます。式(1)は、負荷インピーダンス (R_L)、コンデンサ容量 (C_O) とカットオフ周波数 (f_c) の関係を示しています。

$$f_c = \frac{1}{2\pi R_L C_O} \quad (1)$$

式(2)を使用して、 C_O の値を計算することができます。ここで、負荷インピーダンスとカットオフ周波数は既知の値です。

$$C_O = \frac{1}{2\pi R_L f_c} \quad (2)$$

f_c が低い場合、負荷抵抗が小さいので、静電容量の値は大きくなります。静電容量が大きいと、パッケージのサイズが大きくなります。パッケージのサイズが大きくなると、PCB上の必要面積が大きくなり、組み立てコストが高くなるので、オーディオ出力信号の音質が低下する可能性があります。

ヘッドフォン・アンプのアプリケーションで出力DCブロッキング・コンデンサを除く方法が2つあります。キャップレス・アンプ・アーキテクチャは、ヘッドフォン・ジャックのシールド・ピンを除くと、従来のアンプと同じ方法で実装できます。このアンプは、ヘッドフォン・ジャックのシールド・ピン用の基準電圧を出力します。オーディオ出力信号は、この電圧を中心に動作します。この基準電圧はアンプ電源の半分なので、出力電圧を対称的にスイングさせることができます。大電流が発生するのを防ぐため、シールドをGNDに接続してはなりません。例えば、GNDを持ったアクセサリなどをヘッドフォン・コネクタに接続すると、この状況が起こります。図64の2番目のブロック図と波形を参照してください。

DirectPath™アンプ・アーキテクチャは単電源ですが、内部チャージ・ポンプにより、負電源を作っています。ユーザーが供給する正電源とICによって発生される負電源を共に使用すると、デバイスは2電源モードで効率良く動作します。これにより、出力電圧は0中心となり、正電源または負電源にスイングできます。DirectPath™アンプは出力DCブロッキング・コンデンサを必要とせず、シールド端子に電圧は印加されません。図64の一番下のブロック図と波形には、グランド基準のヘッドフォン・アーキテクチャが説明されています。これが、TPA4411のアーキテクチャです。

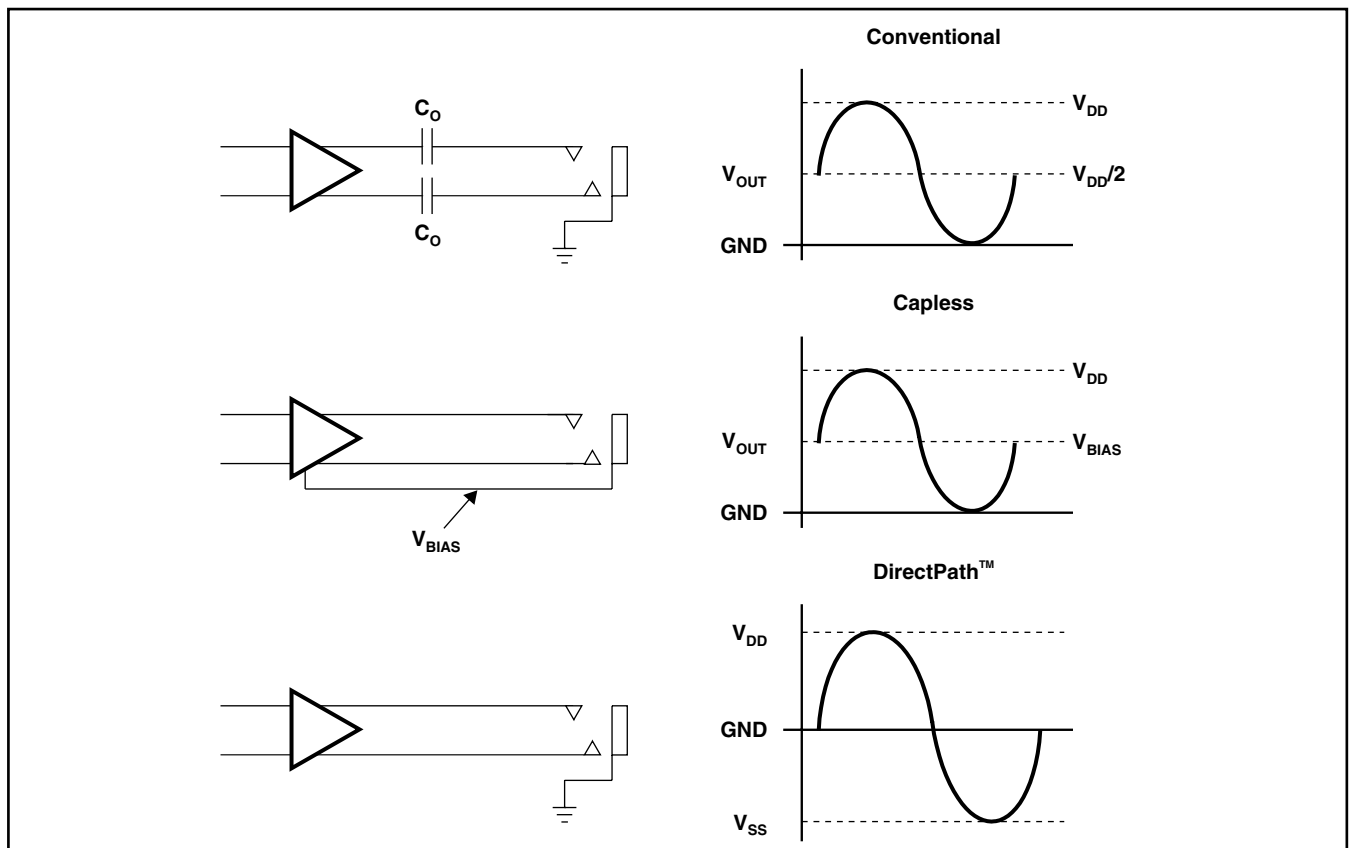


図 64. アンプのアプリケーション

入力ブロッキング・コンデンサ

TPA4411の入力ピンに対して、オーディオ信号と直列にDC入力ブロッキング・コンデンサを接続する必要があります。これらのコンデンサは、オーディオ・ソースのDC成分をブロックし、TPA4411の入力を適切にバイアスして最大の特性を達成できるようにします。

これらのコンデンサは、TPA4411の入力インピーダンスとともに、ハイパス・フィルタを形成します。カットオフ周波数は、式(3)を使用して計算します。この計算を行うには、静電容量として入力ブロッキング・コンデンサの容量値、抵抗値としてTPA4411の入力インピーダンスを使用します。TPA4411のゲインは固定されているので、入力インピーダンスは一定です。動作特性表から得られる入力インピーダンスの値を使用すると、周波数とキャパシタンスの一方または両方を、この2つの値のうち、1つによって決定できます。

$$f_{c_{IN}} = \frac{1}{2\pi R_{IN} C_{IN}} \quad \text{or} \quad C_{IN} = \frac{1}{2\pi f_{c_{IN}} R_{IN}} \quad (3)$$

チャージ・ポンプ・フライング・コンデンサとPVSSコンデンサ

チャージ・ポンプ・フライング・コンデンサは、負の電源電圧を発生する為に電荷を転送します。電荷の転送を最大にするには、PVSSコンデンサの値を少なくともチャージ・ポンプ・コンデンサと同じ値にする必要があります。ESRの小さいコンデンサの使用が理想的で、通常は2.2μFのコンデンサが使用されます。2.2μFより値の小さいコンデンサも使用できますが、最大出力電力が減少し、デバイスは仕様どおりに動作しなくなる可能性があります。図65から図75では、推奨されている2.2μFのコンデンサと、1μFのコンデンサを使用して、TPA4411の特性を比較しています。

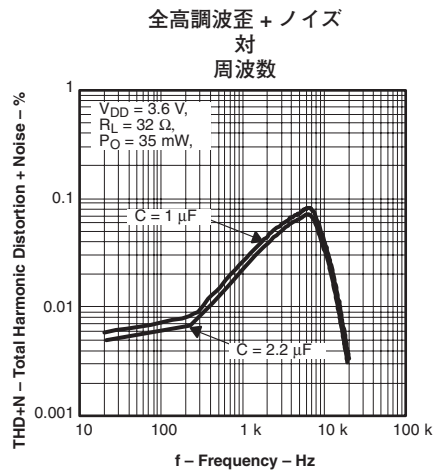


図 65

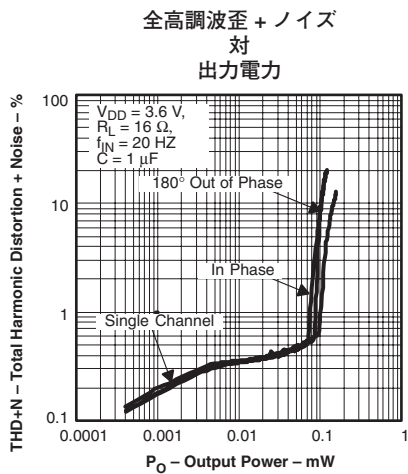


図 66

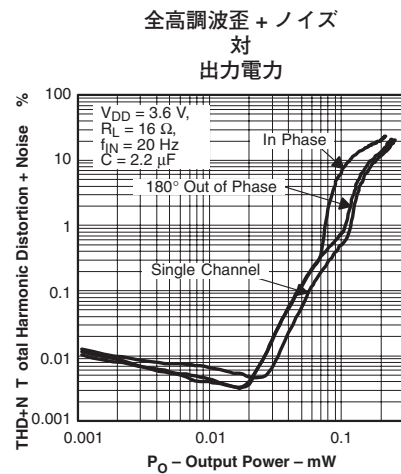


図 67

全高調波歪 + ノイズ
対
出力電力

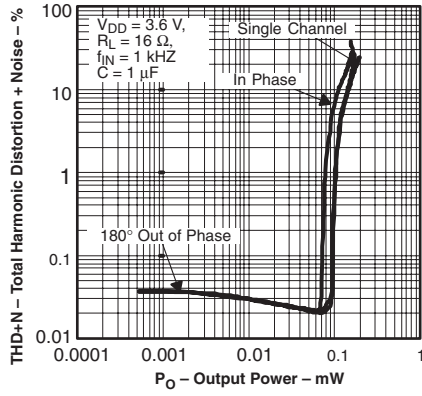


図 68

全高調波歪 + ノイズ
対
出力電力

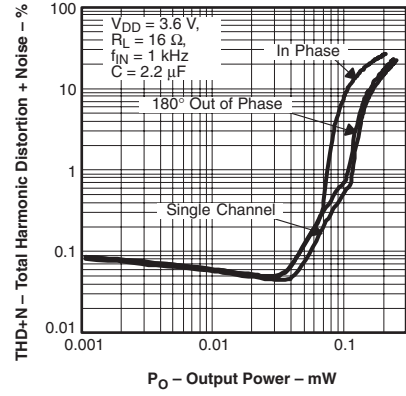


図 69

全高調波歪 + ノイズ
対
出力電力

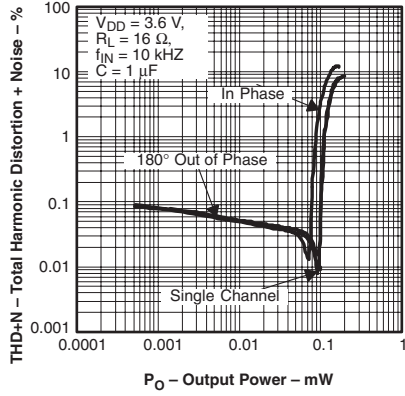


図 70

全高調波歪 + ノイズ
対
出力電力

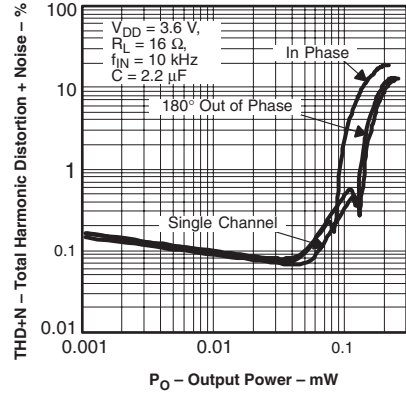


図 71

全高調波歪 + ノイズ
対
出力電力

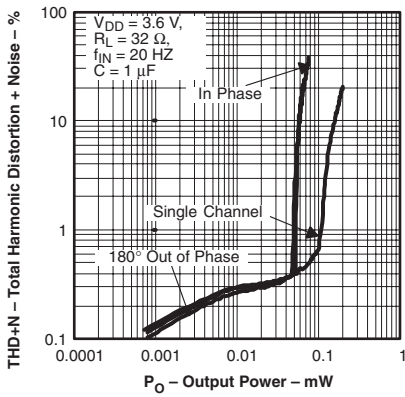


図 72

全高調波歪 + ノイズ
対
出力電力

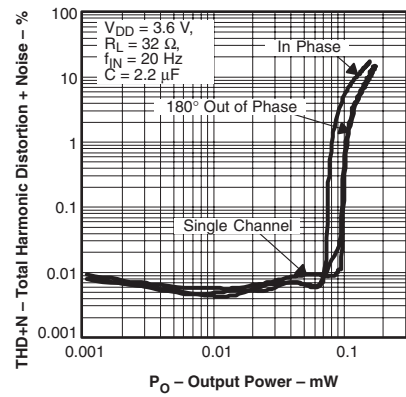
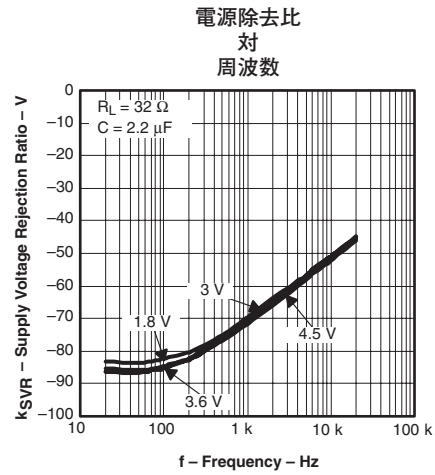
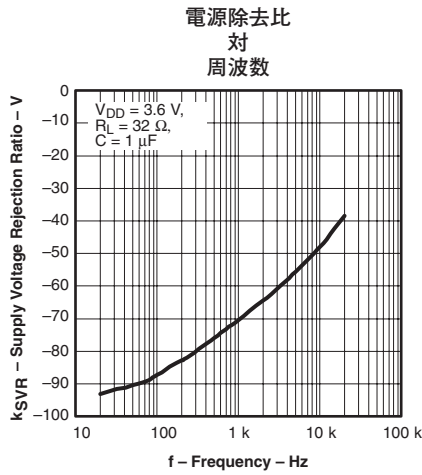


図 73



デカップリング・コンデンサ

TPA4411のDirectPath™ヘッドフォン・アンプは、ノイズと全高調波歪 (THD) を低く抑えるために、適切な電源のデカップリングを必要とします。低ESR (等価直列抵抗) のセラミック・コンデンサ (通常、 $2.2\mu\text{F}$) を、 V_{DD} のできるだけ近くに配置することが有効です。このデカップリング・コンデンサをTPA4411の近くに配置する事は、アンプの性能に対して重要です。低周波のフィルタリングの為に、 $10\mu\text{F}$ 以上のコンデンサをアンプ近くに付けると効果がありますが、このデバイスのPSRRが良好の為、多くのアプリケーションでは必要ありません。

電源電圧を4.5Vに制限

TPA4411はチャージ・ポンプを内蔵し、ヘッドフォン・アンプ用の負のレールを生成します。ヘッドフォン・アンプは正の電圧と負の電源電圧を使用して動作するので、過電圧の状況からアンプ内のデバイスを保護するための回路が実装済みです。

電源電圧が4.5Vを上回った場合は、TPA4411は過電圧保護モードでシャットダウンし、デバイスの損傷を防止することができます。電源電圧が4.5V以下に低下した時点で、TPA4411は通常の動作を再開します。

推奨レイアウト

TPA4411RTJとTPA4411MRTJパッケージのサーマル・パッド

TPA4411RTJ、TPA4411MRTJの各パッケージにある露出した金属パッドは、信頼性を維持するためにPCB上のパッドに半田付けする必要があります。PCB上のパッドは、電気的にフローティングである事、グラウンドと電源のどちらにも接続しないことが必要です。金属パッドは、内部でPVSSに接続されているため、このパッドを電源やグラウンドのどちらかに接続すると、デバイスは正常に動作しなくなります。

TPA4411RTJおよびTPA441MRTJのPowerPADのサイズ

TPA4411とTPA4411Mの両方とも、 $4\text{mm} \times 4\text{mm}$ のQFNでも供給されています。パッケージの底面にある露出したパッドは、これら2つのデバイスで異なるサイズになっています。TPA4411RTJのPowerPADは、TPA4411MRTJのPowerPADより大きいサイズです。正確な寸法については、データシートの最後にあるレイアウトとパッケージ図面を参照してください。

SGNDとPGNDの接続

TPA4411のSGNDとPGNDの各ピンは、デバイスが正確に動作する為に、デカップリング・コンデンサまで個別に配線する必要があります。SGNDピンとPGNDピンを互いに直接接続した場合は、パーツは損傷の危険なく動作しますが、ノイズとTHDに関する特性が仕様を満たさなくなります。

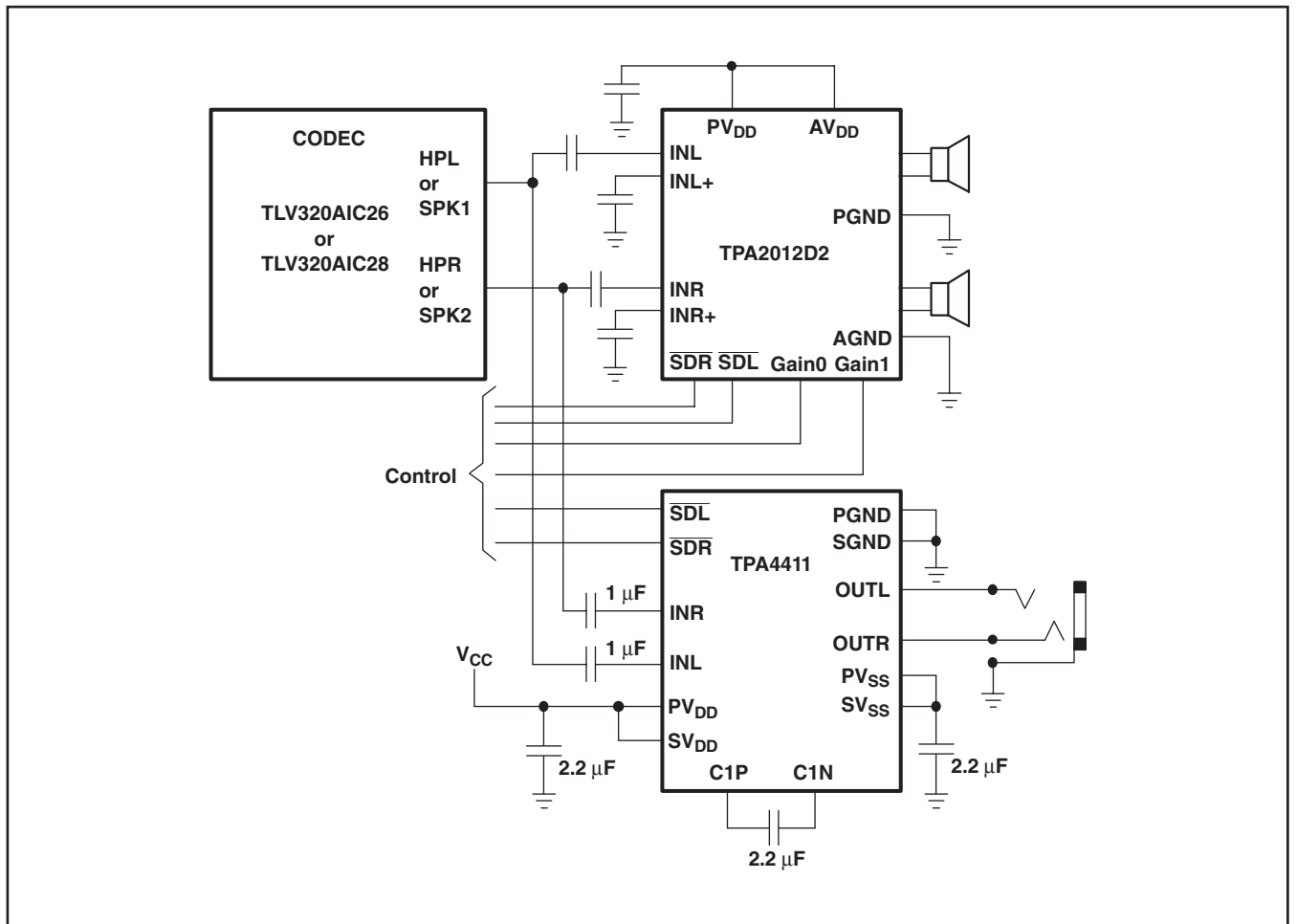


図 76. アプリケーション回路例

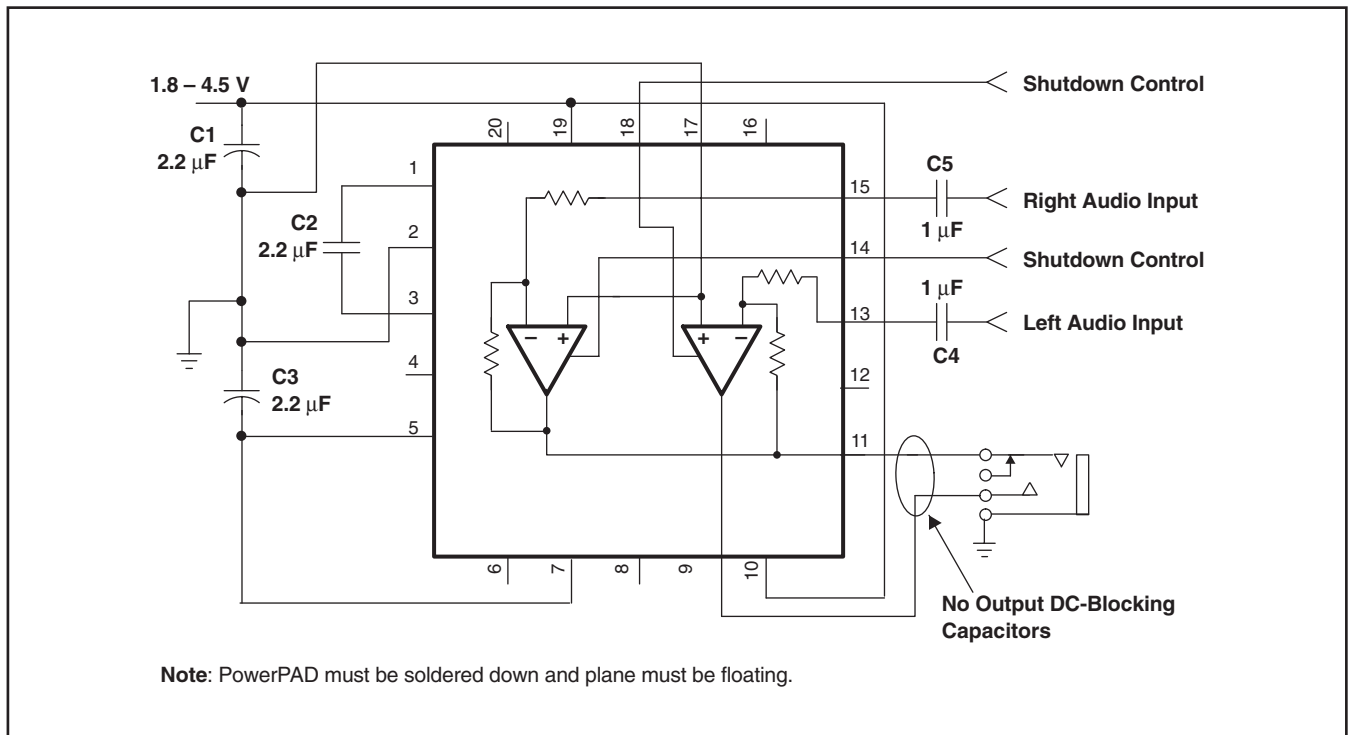


図 77. 回路例

サーマルパッド・メカニカル・データ

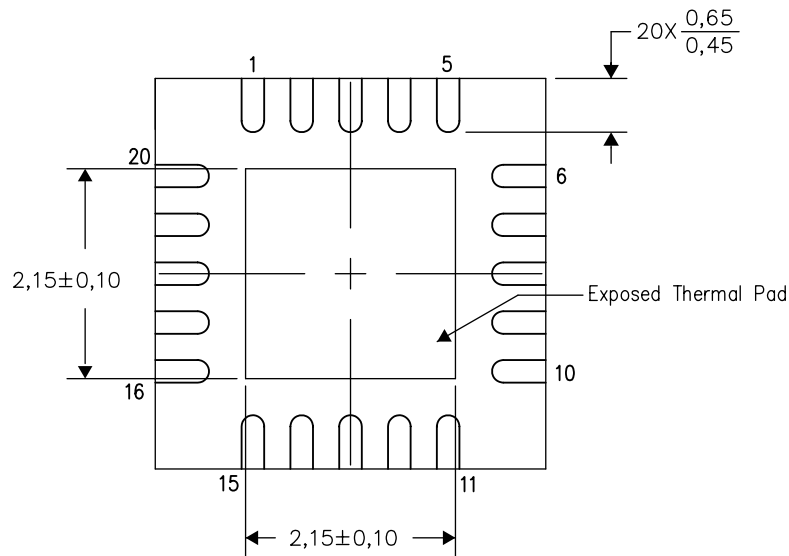
RTJ (S-PWQFN-N20)

熱特性について

このパッケージは外部のヒートシンクに直接接続できるように設計された露出したサーマルパッドをもっています。サーマルパッドはプリント回路基板 (PCB) に直接はんだ付けされなければなりません。はんだ付けの後、PCBはヒートシンクとして使用できます。さらに、サーマルビアを使用することにより、サーマルパッドはデバイスの電気回路図に示されている銅プレーンに直接接続するか、あるいは、PCBに設計された特別なヒートシンク構造に接続することができます。この設計により、集積回路 (IC) からの熱移動が最適化されます。

クワッド・フラットパック・ノーリード (QFN) パッケージとその利点についての情報はアプリケーション・レポート “Quad Flatpack No-Lead Logic Packages” TI文献番号SCBA017を参照してください。この文献はホームページwww.ti.comで入手できます。

このパッケージの露出サーマルパッドの寸法は以下の図に示されています。

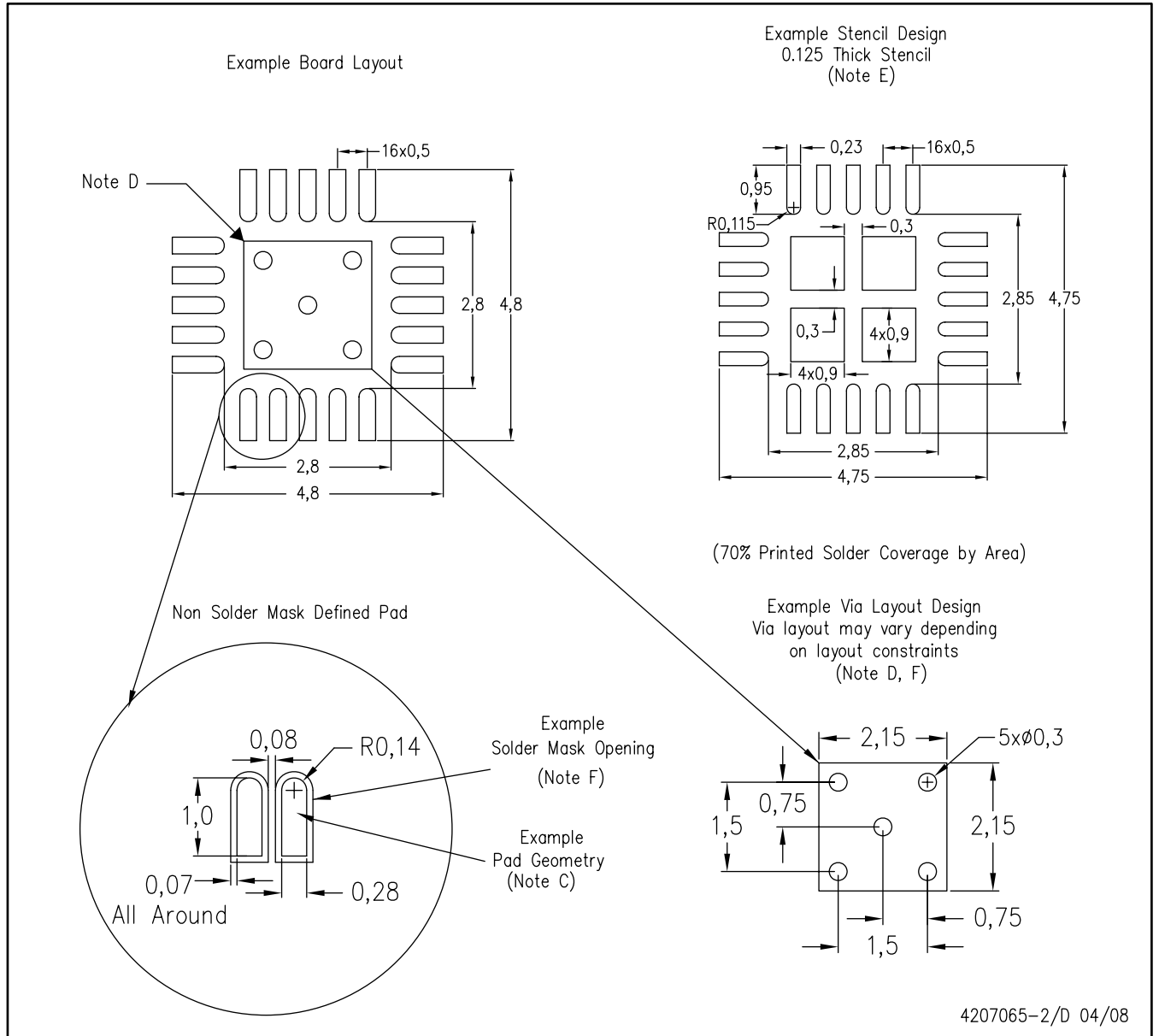


注：寸法はすべてミリメートル単位です。

露出サーマルパッドの寸法

ランド・パターン

RTJ (S-PWQFN-N20)



- NOTES:
- All linear dimensions are in millimeters.
 - This drawing is subject to change without notice.
 - Publication IPC-7351 is recommended for alternate designs.
 - This package is designed to be soldered to a thermal pad on the board. Refer to Application Note, Quad Flat-Pack Packages, Texas Instruments Literature No. SCBA017, SLUA271, and also the Product Data Sheets for specific thermal information, via requirements, and recommended board layout. These documents are available at www.ti.com <<http://www.ti.com>>.
 - Laser cutting apertures with trapezoidal walls and also rounding corners will offer better paste release. Customers should

サーマルパッド・メカニカル・データ

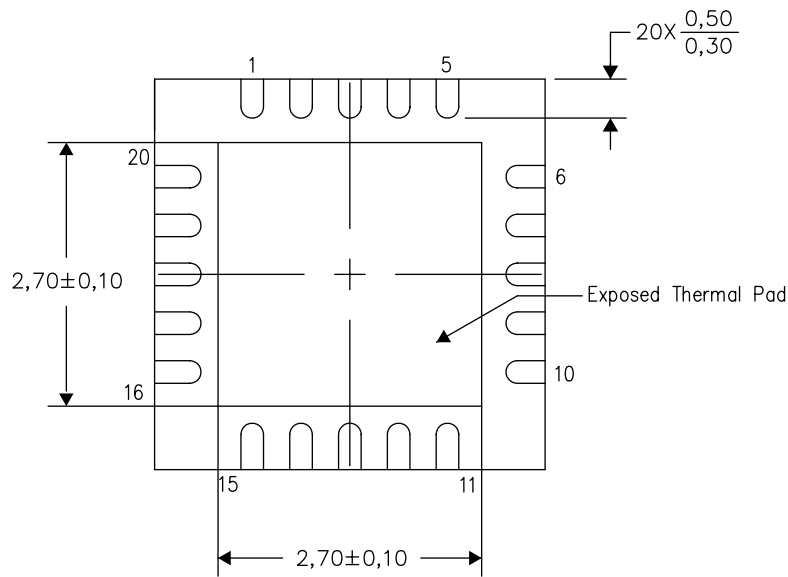
RTJ (S-PWQFN-N20)

熱特性について

このパッケージは外部のヒートシンクに直接接続できるように設計された露出したサーマルパッドをもっています。サーマルパッドはプリント回路基板 (PCB) に直接はんだ付けされなければなりません。はんだ付けの後、PCBはヒートシンクとして使用できます。さらに、サーマルビアを使用することにより、サーマルパッドはデバイスの電気回路図に示されている銅プレーンに直接接続するか、あるいは、PCBに設計された特別なヒートシンク構造に接続することができます。この設計により、集積回路 (IC) からの熱移動が最適化されます。

クワッド・フラットパック・ノーリード (QFN) パッケージとその利点についての情報はアプリケーション・レポート “Quad Flatpack No-Lead Logic Packages” TI文献番号SCBA017を参照してください。この文献はホームページ www.ti.com で入手できます。

このパッケージの露出サーマルパッドの寸法は以下の図に示されています。

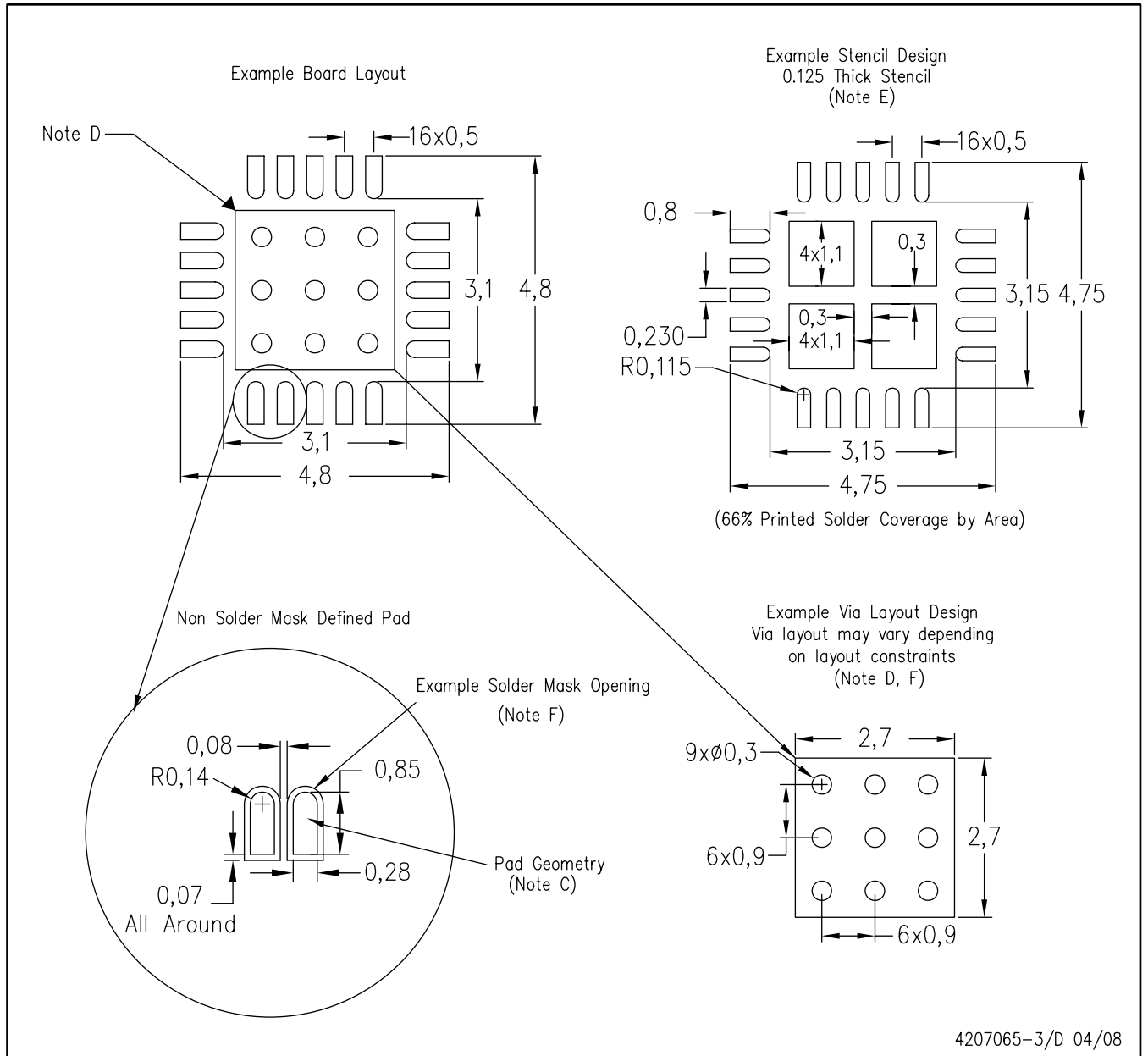


注：寸法はすべてミリメートル単位です。

露出サーマルパッドの寸法

ランド・パターン

RTJ (S-PWQFN-N20)



- NOTES:
- All linear dimensions are in millimeters.
 - This drawing is subject to change without notice.
 - Publication IPC-7351 is recommended for alternate designs.
 - This package is designed to be soldered to a thermal pad on the board. Refer to Application Note, Quad Flat-Pack Packages, Texas Instruments Literature No. SCBA017, SLUA271, and also the Product Data Sheets for specific thermal information, via requirements, and recommended board layout. These documents are available at www.ti.com <<http://www.ti.com>>.
 - Laser cutting apertures with trapezoidal walls and also rounding corners will offer better paste release. Customers should contact their board assembly site for stencil design recommendations. Refer to IPC 7525 for stencil design considerations.
 - Customers should contact their board fabrication site for recommended solder mask tolerances and via tenting recommendations for vias placed in the thermal pad.

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 Temp ⁽³⁾
TPA4411MRTJR	ACTIVE	QFN	RTJ	20	3000	Green (RoHS & no Sb/Br)	CU NIPDAU	Level-2-260C-1 YEAR
TPA4411MRTJRG4	ACTIVE	QFN	RTJ	20	3000	Green (RoHS & no Sb/Br)	CU NIPDAU	Level-2-260C-1 YEAR
TPA4411MRTJT	ACTIVE	QFN	RTJ	20	250	Green (RoHS & no Sb/Br)	CU NIPDAU	Level-2-260C-1 YEAR
TPA4411MRTJTG4	ACTIVE	QFN	RTJ	20	250	Green (RoHS & no Sb/Br)	CU NIPDAU	Level-2-260C-1 YEAR
TPA4411RTJR	ACTIVE	QFN	RTJ	20	3000	Green (RoHS & no Sb/Br)	Cu NiPdAu	Level-2-260C-1 YEAR
TPA4411RTJRG4	ACTIVE	QFN	RTJ	20	3000	Green (RoHS & no Sb/Br)	Cu NiPdAu	Level-2-260C-1 YEAR
TPA4411RTJT	ACTIVE	QFN	RTJ	20	250	Green (RoHS & no Sb/Br)	Cu NiPdAu	Level-2-260C-1 YEAR
TPA4411RTJTG4	ACTIVE	QFN	RTJ	20	250	Green (RoHS & no Sb/Br)	Cu NiPdAu	Level-2-260C-1 YEAR
TPA4411YZHR	ACTIVE	DSBGA	YZH	16	3000	Green (RoHS & no Sb/Br)	SNAGCU	Level-1-260C-UNLIM
TPA4411YZHT	ACTIVE	DSBGA	YZH	16	250	Green (RoHS & no Sb/Br)	SNAGCU	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)、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パ使用、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。

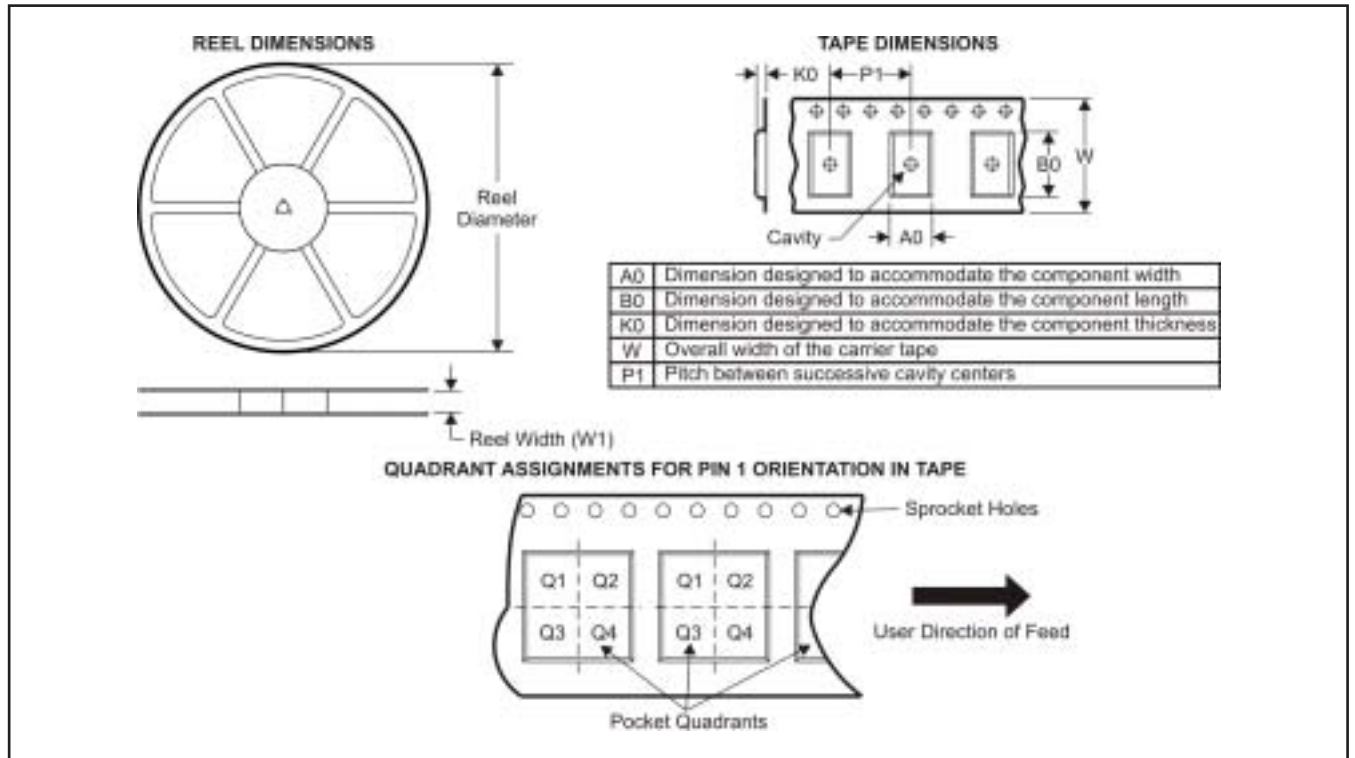
Green (RoHS & no Sb/Br)：TIにおける“Green”は、“Pb-Free”(RoHS互換)に加えて、臭素 (Br) およびアンチモン (Sb) をベースとした難燃材を含まない(均質な材質中のBrまたはSb重量が0.1%を超えない)ことを意味しています。

(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。

パッケージ・マテリアル情報

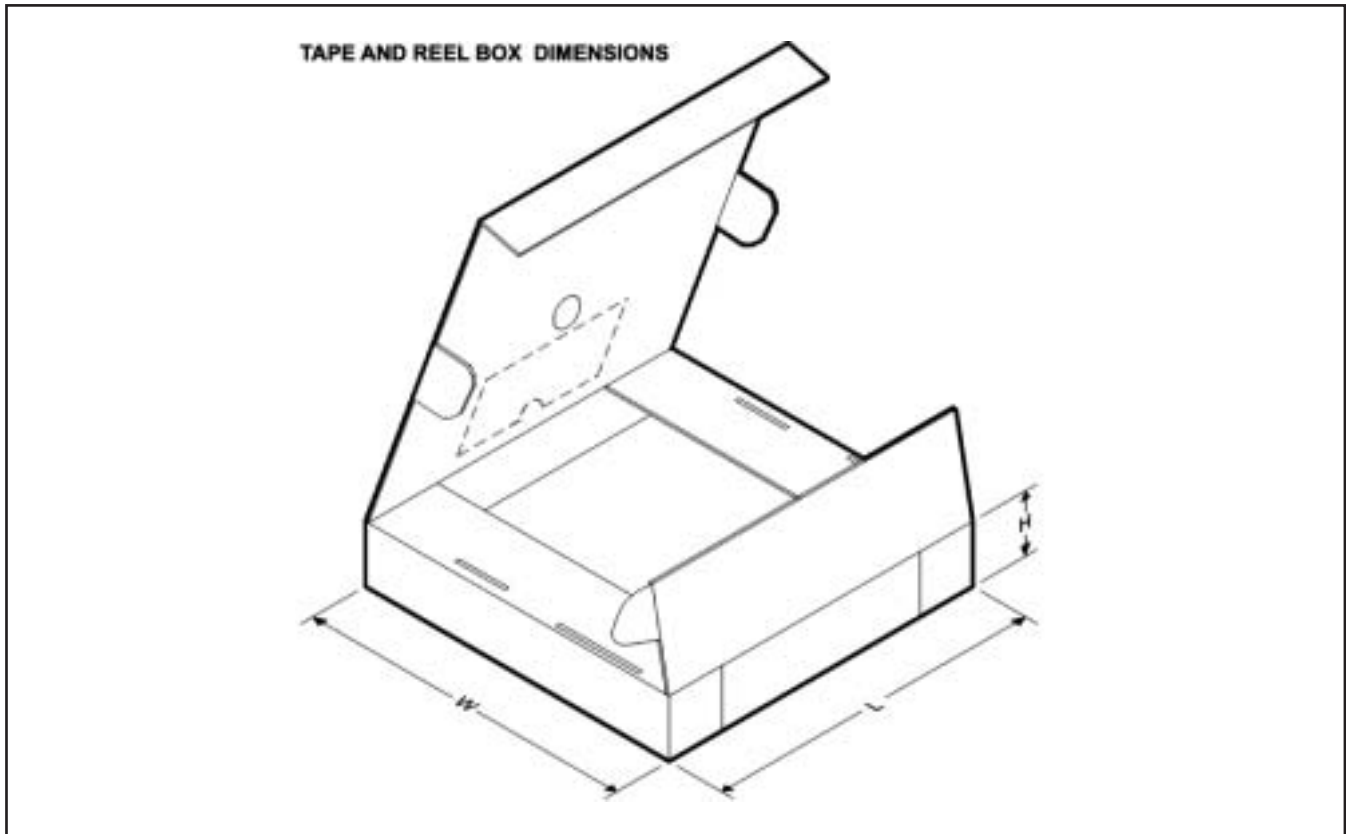
テープおよびリール・ボックス情報



*All dimensions are nominal

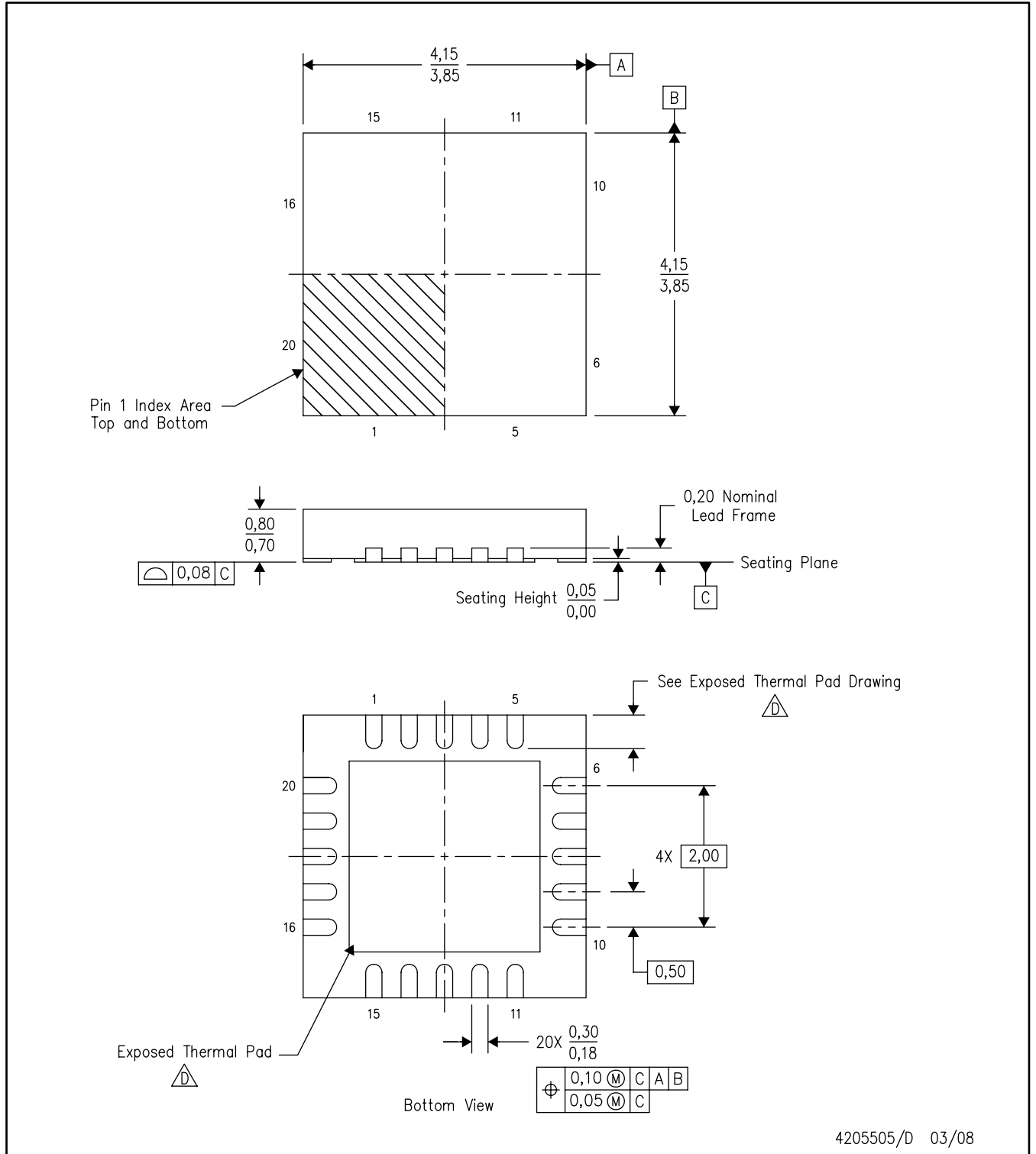
Device	Package Type	Package Drawing	Pins	SPQ	Reel Diameter (mm)	Reel Width W1 (mm)	A0 (mm)	B0 (mm)	K0 (mm)	P1 (mm)	W (mm)	Pin1 Quadrant
TPA4411MRTJR	QFN	RTJ	20	3000	330.0	12.4	4.3	4.3	1.5	8.0	12.0	Q1
TPA4411MRTJT	QFN	RTJ	20	250	180.0	12.4	4.3	4.3	1.5	8.0	12.0	Q1
TPA4411RTJR	QFN	RTJ	20	3000	330.0	12.4	4.3	4.3	1.5	8.0	12.0	Q2
TPA4411RTJT	QFN	RTJ	20	250	180.0	12.4	4.3	4.3	1.5	8.0	12.0	Q2
TPA4411YZHR	DSBGA	YZH	16	3000	180.0	8.4	2.35	2.35	0.81	4.0	8.0	Q1
TPA4411YZHR	DSBGA	YZH	16	3000	178.0	8.4	2.35	2.35	0.81	4.0	8.0	Q1
TPA4411YZHT	DSBGA	YZH	16	250	180.0	8.4	2.35	2.35	0.81	4.0	8.0	Q1
TPA4411YZHT	DSBGA	YZH	16	250	178.0	8.4	2.35	2.35	0.81	4.0	8.0	Q1

パッケージ・マテリアル情報

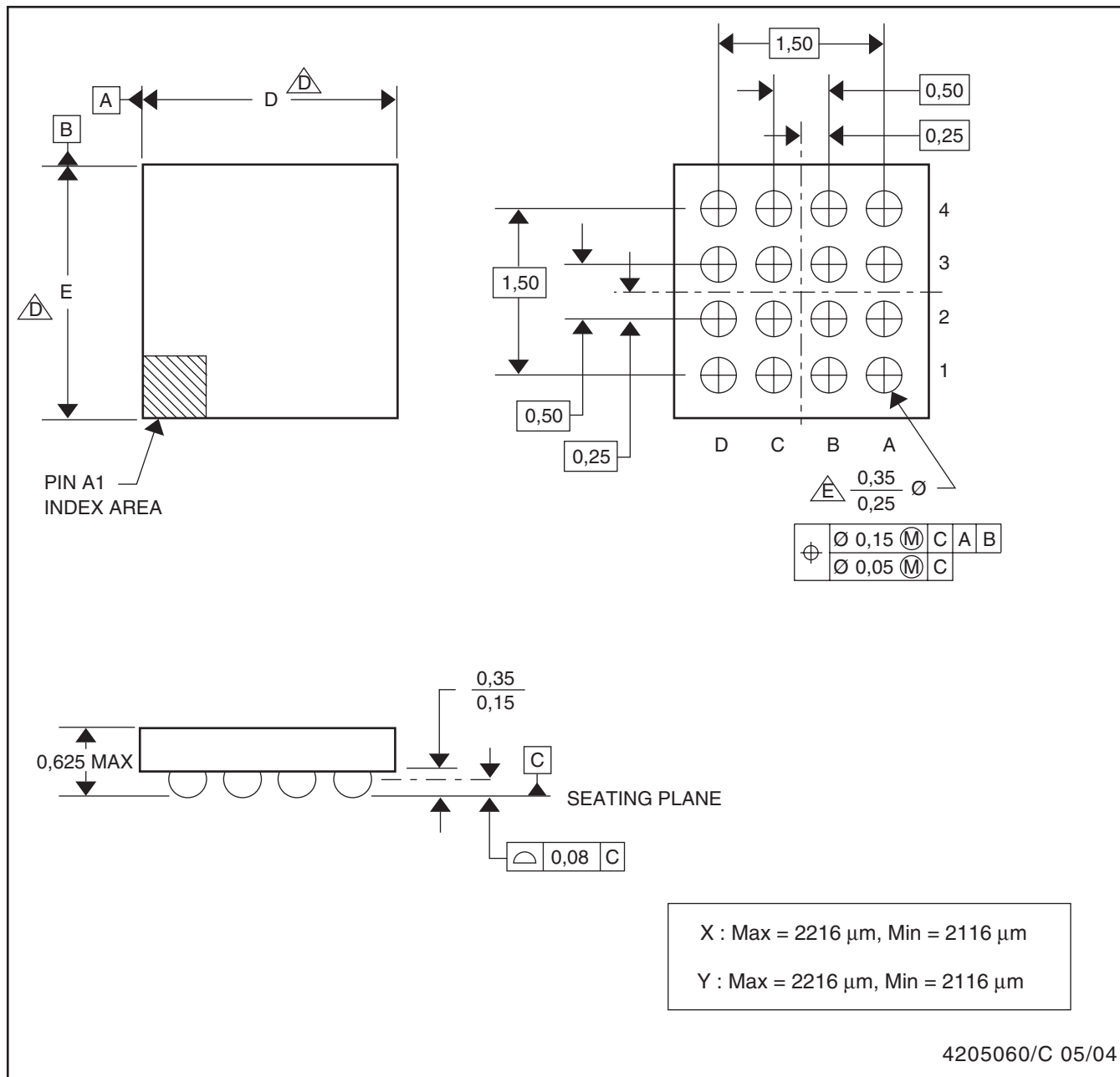


*All dimensions are nominal

Device	Package Type	Package Drawing	Pins	SPQ	Length (mm)	Width (mm)	Height (mm)
TPA4411MRTJR	QFN	RTJ	20	3000	346.0	346.0	29.0
TPA4411MRTJT	QFN	RTJ	20	250	190.5	212.7	31.8
TPA4411RTJR	QFN	RTJ	20	3000	346.0	346.0	29.0
TPA4411RTJT	QFN	RTJ	20	250	190.5	212.7	31.8
TPA4411YZHR	DSBGA	YZH	16	3000	220.0	220.0	34.0
TPA4411YZHR	DSBGA	YZH	16	3000	217.0	193.0	35.0
TPA4411YZHT	DSBGA	YZH	16	250	220.0	220.0	34.0
TPA4411YZHT	DSBGA	YZH	16	250	217.0	193.0	35.0



- NOTES:
- A. All linear dimensions are in millimeters. Dimensioning and tolerancing per ASME Y14.5–1994.
 - B. This drawing is subject to change without notice.
 - C. QFN (Quad Flatpack No–Lead) package configuration.
 - The package thermal pad must be soldered to the board for thermal and mechanical performance. See the Product Data Sheet for details regarding the exposed thermal pad dimensions.



- NOTE :
- A. All Linear dimensions are in millimeters.
 - B. This drawing is subject to change without notice.
 - C. NanoFree™ package configuration.
 - D. Devices in YZH package can have dimension D ranging from 1.85 to 2.65 mm and dimension E ranging from 1.85 to 2.65 mm. To determine the exact package size of a particular device, refer to the device datasheet or contact a local TI representative.
 - E. Reference Product Data Sheet for array population.
4 × 4 matrix pattern is shown for illustration only.
 - A. This package contains lead-free balls.
Refer to YEH (Drawing #4204183) for tin-lead (SnPb) balls.

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、TIJ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。TIJ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、TIJ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。TIJ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TIJが特別に指定した製品である場合は除きます。TIJ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、TIJ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、TIJ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、TIJ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