

CDMOS 形リニア集積回路 シリコン モノリシック

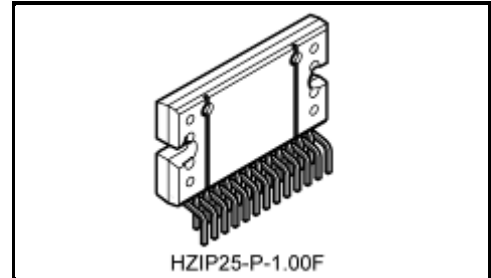
TCB001HQ

最大出力 45 W BTL × 4ch 低周波電力増幅用 IC

1. 概要

TCB001HQ は、カーオーディオ用に開発された 4 チャンネル BTL アンプ内蔵パワーIC です。出力段は DMOS を採用し、上側 P-ch、下側 N-ch のプリアンプ構成により、最大出力電力 $P_{OUT} = 45W$ を実現しています。

また、カーオーディオに必要な、スタンバイスイッチ、ミュート機能、各種保護回路を内蔵しています。



質量: 7.7 g (標準)

2. 用途

カーオーディオ用パワーIC

3. 特長

- 高出力、低歪率、低雑音特性を実現（詳細は、表 1：代表特性表参照）
- 各種ミュート機能内蔵（減電圧時、スタンバイ ON / OFF 時）
- スタンバイスイッチ内蔵（4 ピン）
- ミュートスイッチ内蔵（22 ピン）
- 各種検出機能内蔵（出力オフセット検出、出力ショート検出、過電圧検出）（25 ピン）
- 6V クルーキング動作対応（アイドリングストップ時瞬減対応）
- 各種保護回路内蔵（熱遮断、過電圧、天絡、地絡、負荷短絡、スピーカー焼損防止機能内蔵）

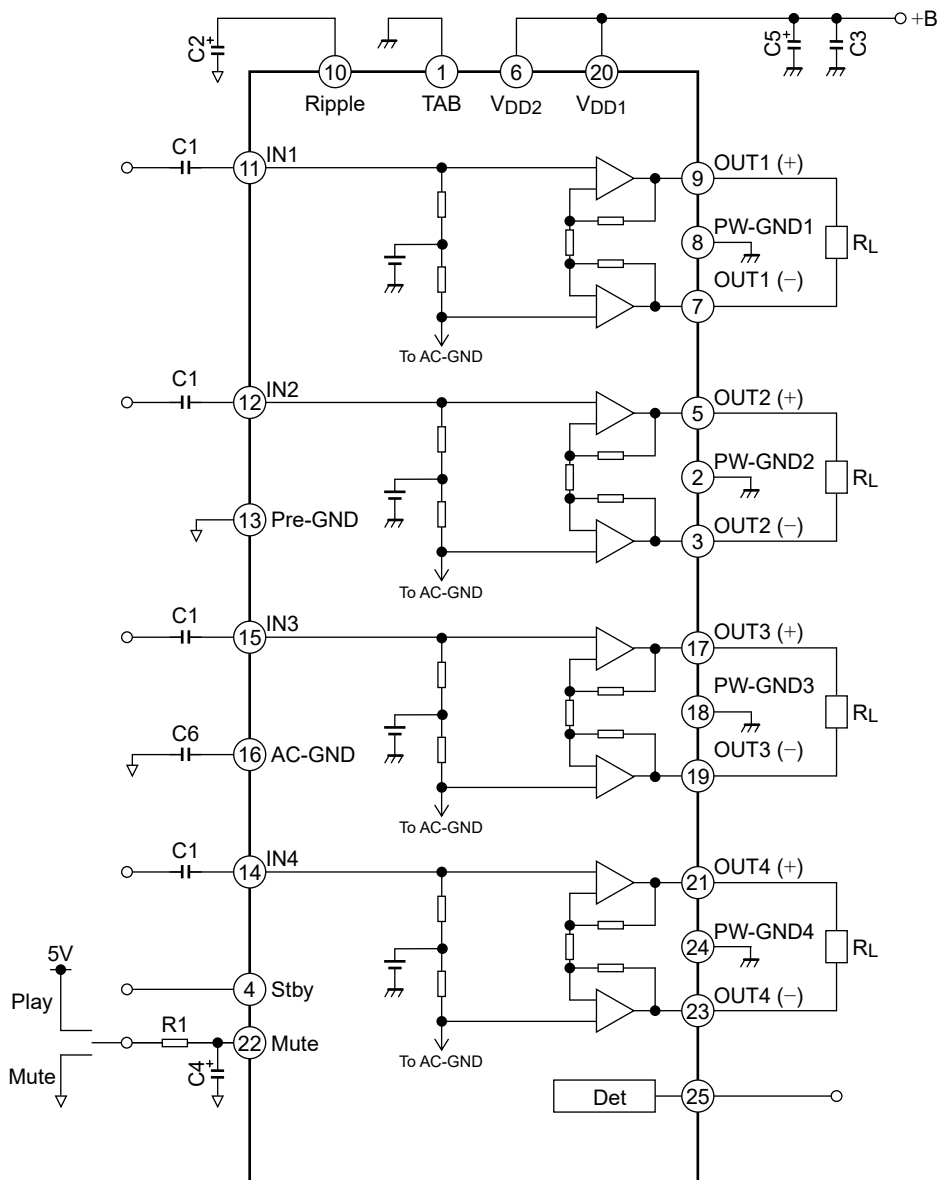
表 1 代表特性表
(注 1、注 2)

測定条件	標準	単位
出力電力 (P_{OUT})		
V _{DD} = 15.2 V, JEITA max	45	W
V _{DD} = 14.4 V, JEITA max	40	
V _{DD} = 14.4 V, THD = 10%	26	
THD = 10%	22	
全高調波歪率 (THD)		
P _{OUT} = 4 W	0.01	%
出力雑音電圧 (V_{NO}) (R_g = 0 Ω)		
BW = 20 Hz~20 kHz	45	μV
動作電源電圧範囲 (V_{DD})		
R _L = 4 Ω	6~18	V

注 1: 標準測定条件: 特に規定しない限り V_{DD} = 13.2 V, f = 1 kHz, R_L = 4 Ω, G_v = 26 dB, T_a = 25°C

注 2: R_g: 信号源抵抗

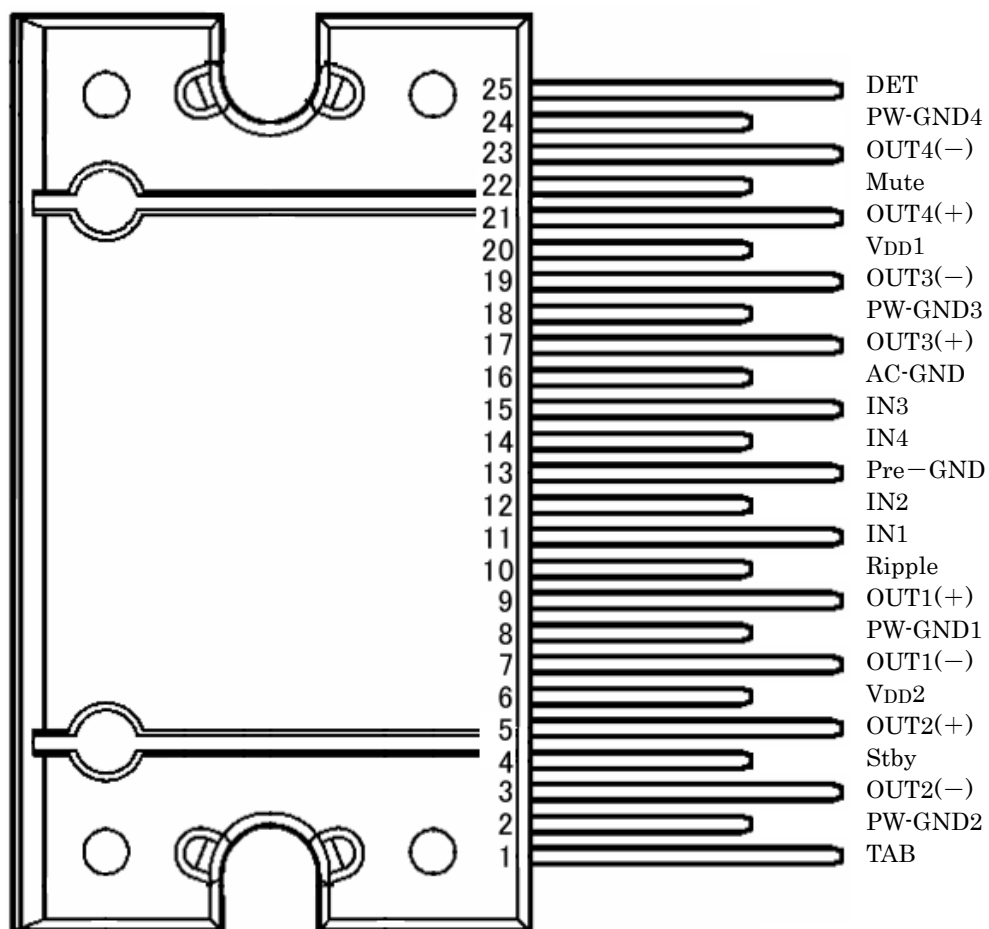
4. ブロック図



ブロック図内の機能ブロック/回路/定数などは、機能を説明するため、一部省略・簡略化している場合があります。
 以下の説明で、チャンネルは、 INx , $OUTx(+)$, $OUTx(-)$, $PW-GNDx$ を一組とした回路です。(x: 1~4)

5. 端子配置

5.1 端子配置图 (top view)

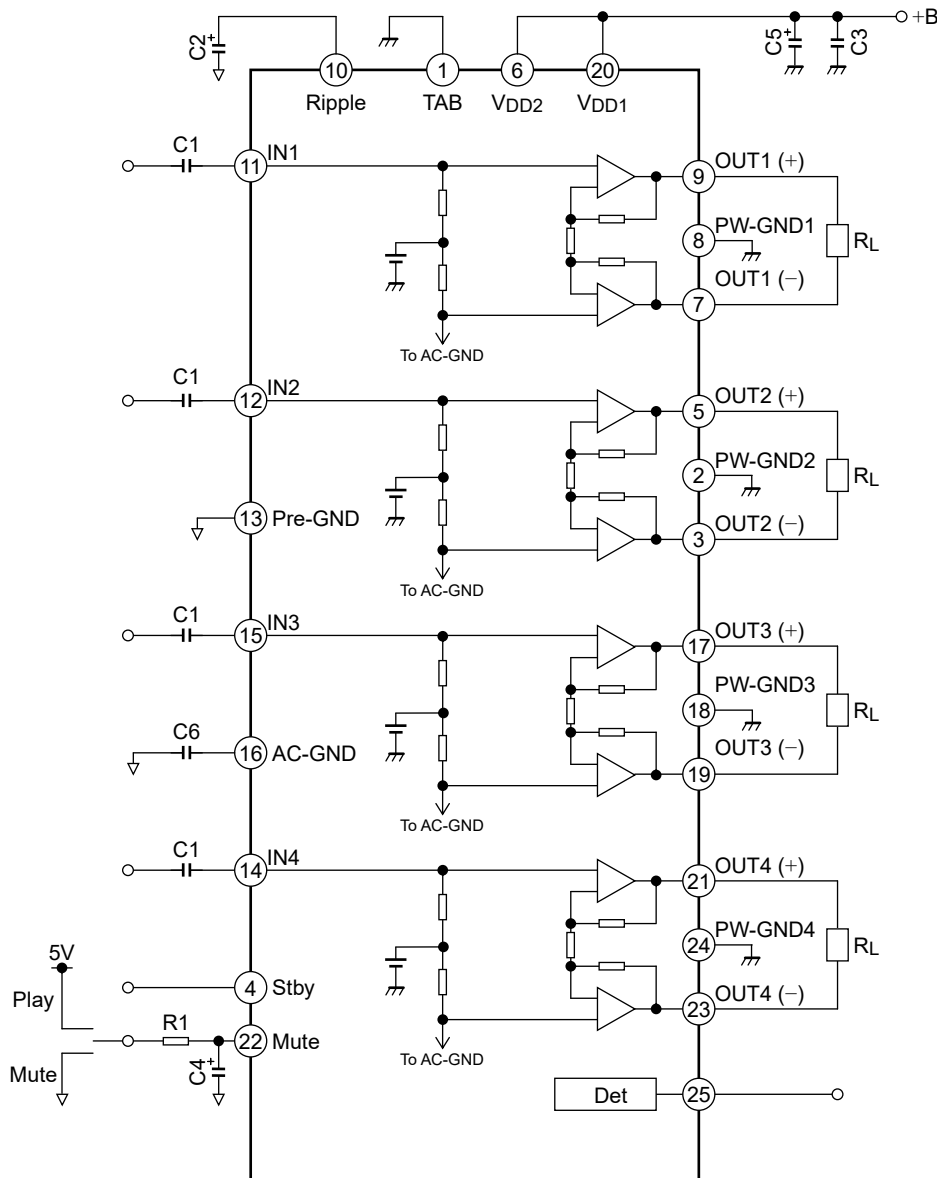


5.2 端子説明

端子番号	名称	入出力	端子説明
1	TAB	—	GND (TAB) 端子
2	PW-GND2	—	2ch用 GND 端子
3	OUT2(-)	OUT	2ch(-) 出力端子
4	Stby	V _{ST} -IN	スタンバイ電圧入力端子
5	OUT2(+)	OUT	2ch(+) 出力端子
6	V _{DD2}	V _{DD} -IN	電源端子 2
7	OUT1(-)	OUT	1ch(-) 出力端子
8	PW-GND1	—	1ch用 GND 端子
9	OUT1(+)	OUT	1ch(+) 出力端子
10	Ripple	—	リップル電圧端子
11	IN1	IN	1ch用 入力端子
12	IN2	IN	2ch用 入力端子
13	Pre-GND	—	小信号用 GND 端子
14	IN4	IN	4ch用 入力端子
15	IN3	IN	3ch用 入力端子
16	AC-GND	—	全入力アンプ共通の基準電圧源端子
17	OUT3(+)	OUT	3ch(+) 出力端子
18	PW-GND3	—	3ch用 GND 端子
19	OUT3(-)	OUT	3ch(-) 出力端子
20	V _{DD1}	V _{DD} -IN	電源端子 1
21	OUT4(+)	OUT	4ch(+) 出力端子
22	Mute	V _{mute} IN	ミュート電圧入力端子
23	OUT4(-)	OUT	4ch(-) 出力端子
24	PW-GND4	—	4ch用 GND 端子
25	DET	OD 注 1	出力オフセット/ショート/ 過電圧検出出力端子

注 1: OD は、Open Drain の略記

6. 動作説明



部品名	推奨値	接続端子	目的	影響 (注1)	
				推奨値より小	推奨値より大
C1	0.22 μ F	INx(x:1~4)	直流阻止	カットオフ周波数高域に移動	カットオフ周波数低域に移動
C2	10 μ F	Ripple	リップル低減	立ち上がり時間 小	立ち上がり時間 大
C3	0.1 μ F	VDD1, VDD2	発振余裕度	ノイズの軽減、発振余裕度向上	
C4	1 μ F	Mute	ポップ音軽減(注2)	ポップ音 大 ミュート解除時間 小	ポップ音 小 ミュート解除時間 大
C5	3900 μ F	VDD1, VDD2	リップルフィルタ	電源ハム、リップルのフィルタ用	
C6	1 μ F	AC-GND	全入力アンプ共通の基準電圧源	C1:C6 = 1:4 の比でポップ音低減 (注3)	
R1	47k Ω	Mute	ポップ音軽減	ポップ音 大 ミュート解除時間 小	ポップ音 小 ミュート解除時間 大

注1: 推奨値以外で使用される場合は、実機評価で十分ご検討ください。

注2: 本製品は AC-GND が全入力アンプ共通の基準電圧源端子となっているため、入力容量 C1 と AC-GND 容量 C6 の比を 1 : 4 にする必要があります。

注3: C1 と C6 はリーク電流の少ないコンデンサーを使用願います。

7. スタンバイスイッチ機能

4ピン (スタンバイ端子) を High もしくは Low に制御することによりパワーの ON/OFF 制御が可能です。4ピンのしきい値電圧は表1のとおりを設定されスタンバイ状態での電源電流は約 0.01 μA (標準) となっています。

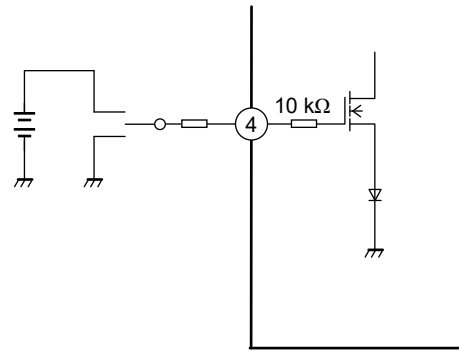


表1 4ピンコントロール電圧(V_{stby})

Stby	Power	V_{stby} (V)
ON	OFF	0~0.8
OFF	ON	2.2~ V_{DD}

4ピンの時定数を変更する場合にはポップ音の確認をしてください。

<スタンバイスイッチのメリット>

- (1) マイコンからダイレクトに V_{DD} \rightarrow ON、OFF を制御可能であり、スイッチングリレーを省くことができます。
- (2) 制御電流が微小なため、小電流容量のスイッチングリレーで制御が可能です。

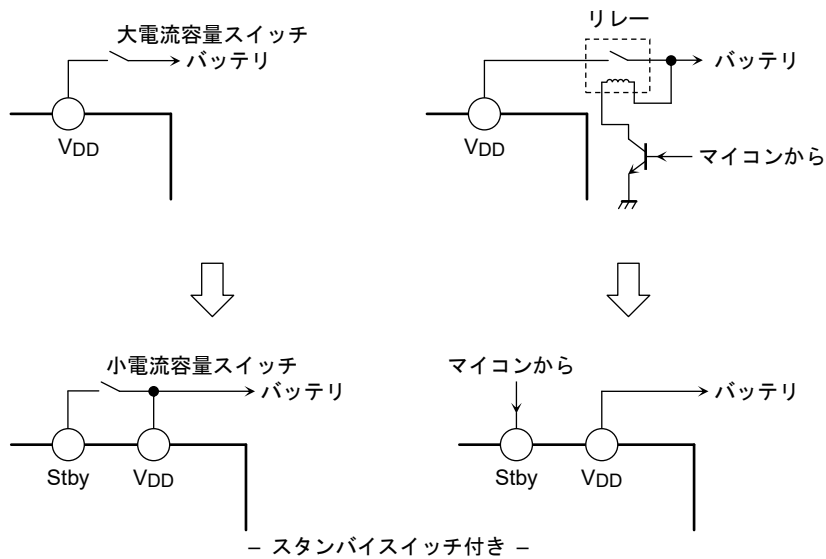


図2 スタンバイスイッチ

8. ミュートスイッチ機能

22ピン（ミュート電圧入力端子）を Low にすることでオーディオミュートが可能です。ミュートの時定数は R1 と C4 の時定数によって決まります。なお、この時定数はパワーON/OFF およびミュート ON/OFF 時ポップ音にも影響致しますので、定数を変更される場合は十分ご検討の上定数を選定してください。本端子は 5 V でのコントロールを想定して設計しています。5V 以外の電圧でご使用される場合は、下記計算式を参考の上、R1 の定数を設定してください。

例：コントロール電圧を 5 V → 3.3 V へ変更する場合

$$3.3 \text{ V} / 5 \text{ V} \times 47 \text{ k}\Omega = 31 \text{ k}\Omega$$

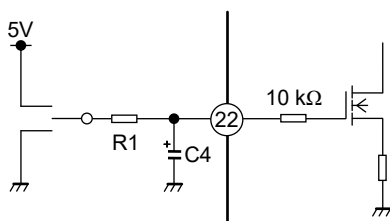


図3 ミュート機能

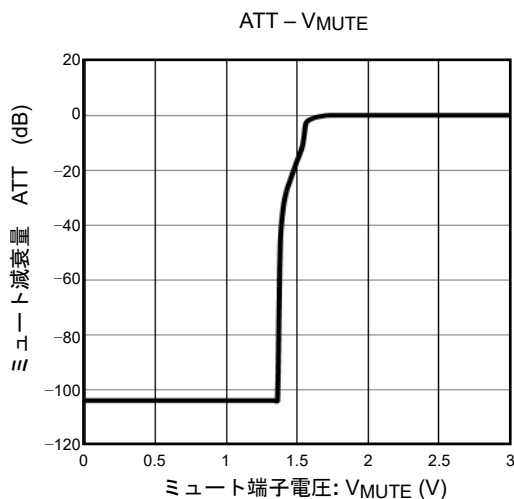


図4 ミュート減衰量 - VMUTE (V)

9. 自動ミュート機能

本製品の自動的に作動するミュート機能は、減電圧時ミュート機能とスタンバイ OFF 時ミュート機能の 2 通りあります。

9.1 減電圧時ミュート機能

減電圧時ミュートは、電源電圧が 5.5V（標準）以下に低下した際に自動的に作動するミュート機能です。電源電圧がさらに低下し異音が発生することを防ぎます。

9.2 スタンバイ OFF 時ミュート機能

スタンバイ OFF 時ミュート機能はスタンバイ OFF し、ある一定時間内部でミュートをかける機能です。本ミュート機能はリップル端子が充電され $V_{ripple} \geq 1/4V_{DD}$ の条件を満たした時点でミュートが解除されます。

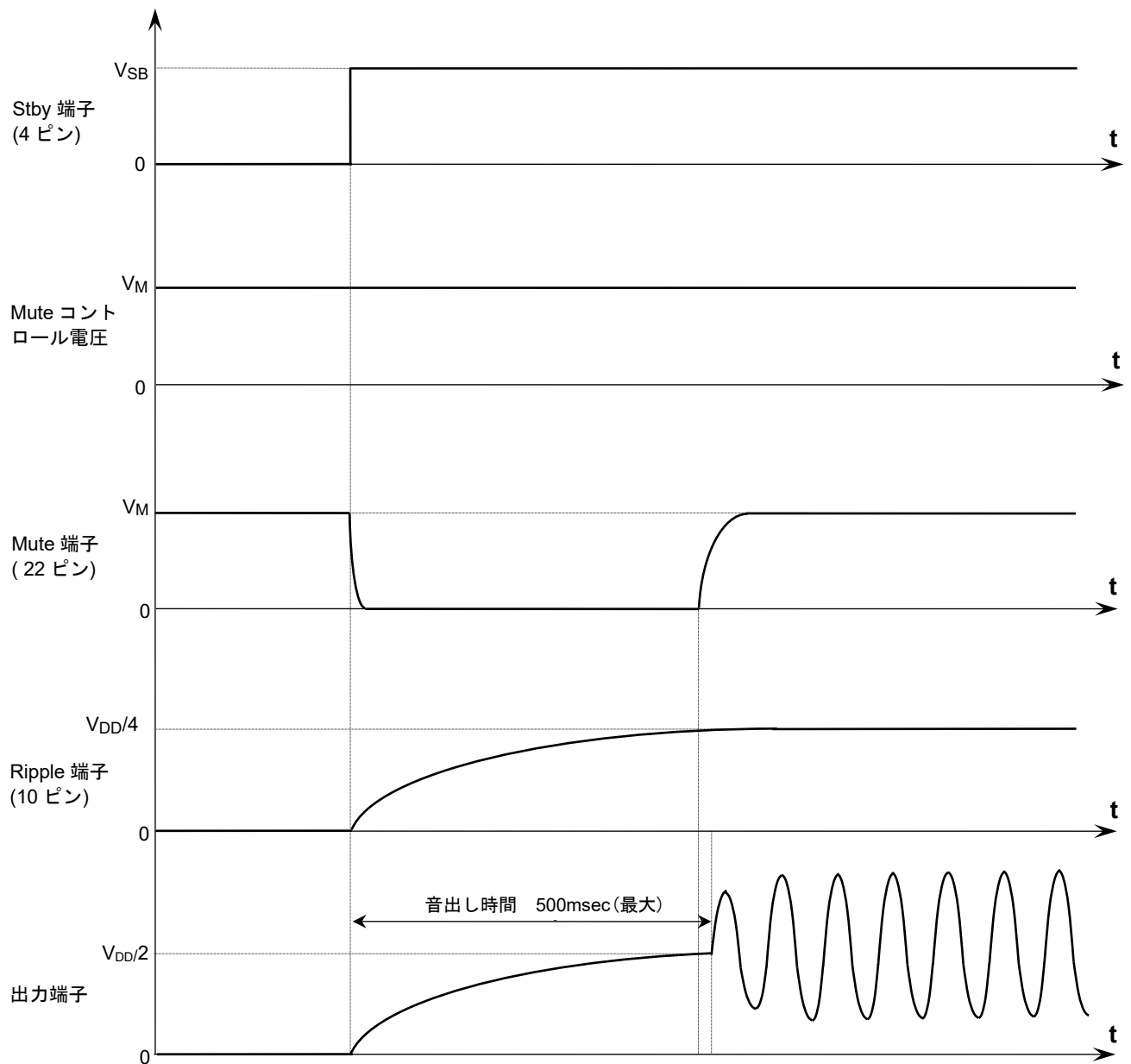


図 5 スタンバイ OFF 時のシーケンス

スタンバイ OFF 後のミュート解除

スタンバイ OFF 後リップルコンデンサー、入力、ACGND の充電が十分に完了する前にミュート OFF するとポップ音が発生します。ポップ音対策として充電時間を考慮し、十分なマージンを持ってのよう出力中点電位が安定してからミュート解除を行うよう設定願います。

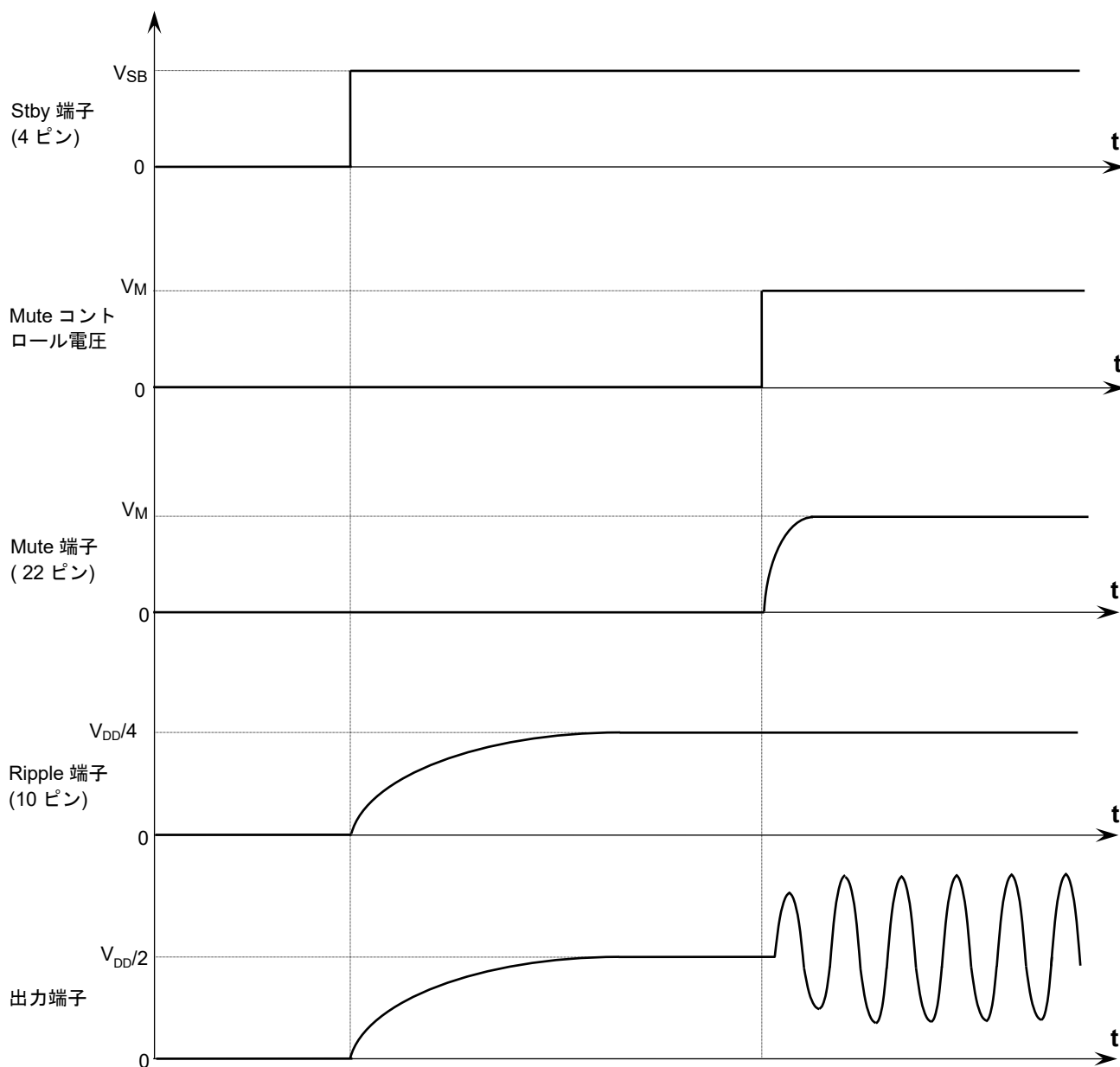


図 6 スタンバイ OFF 後のミュート解除シーケンス

10. 25 ピン自己診断検出機能

自己診断機能は、本 IC 周辺回路のさまざまな異常状態を検出し IC 内部の MOS トランジスタをオンさせることで IC 外部にその状態を知らせます。この機能を利用してパワー IC だけでなく機器全体の保護システムが実現でき、信頼性の高いセット設計が可能となります。本機能を使用しない場合、25 ピンをオープンでご使用願います。

10.1 DC オフセット検出機能

本機能はアンプ出力に発生するオフセット電圧が規定するしきい値を超えた時に 25 ピンを使って、オフセット電圧の有無を知らせる機能です。

入力コンデンサのリークなどにより出力に異常オフセット電圧が発生した際、その異常状態を応用回路にフィードバックし安全処置を行う場合に、本機能はその構成機能の一部(a)として使用可能です。

(a)オフセット電圧検知 → (b)正常/異常判断 → (c)安全処置 (スタンバイオンやミュートオンなど)

なお、オフセット電圧の検出自体は、そのオフセット電圧が異常であるか否かにかかわらず、仕様で定められたしきい値に出力電圧が達したところで検知します。

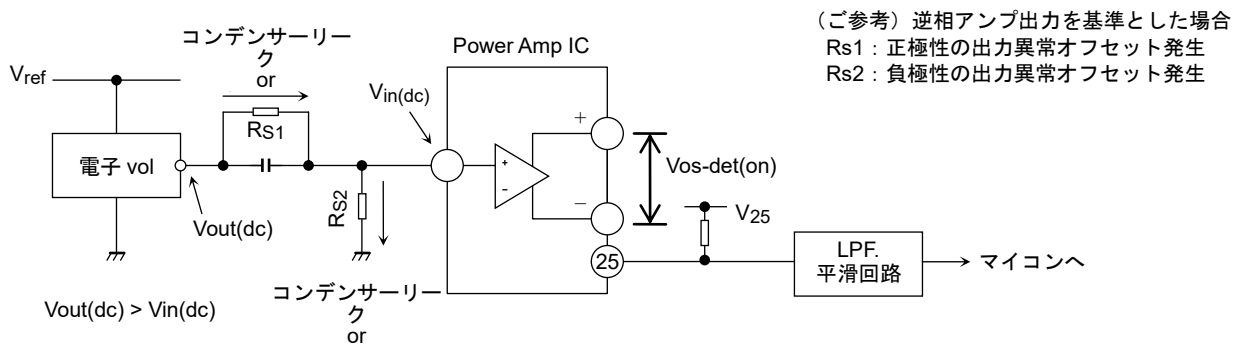


図 7 異常時出力オフセット電圧の発生メカニズム

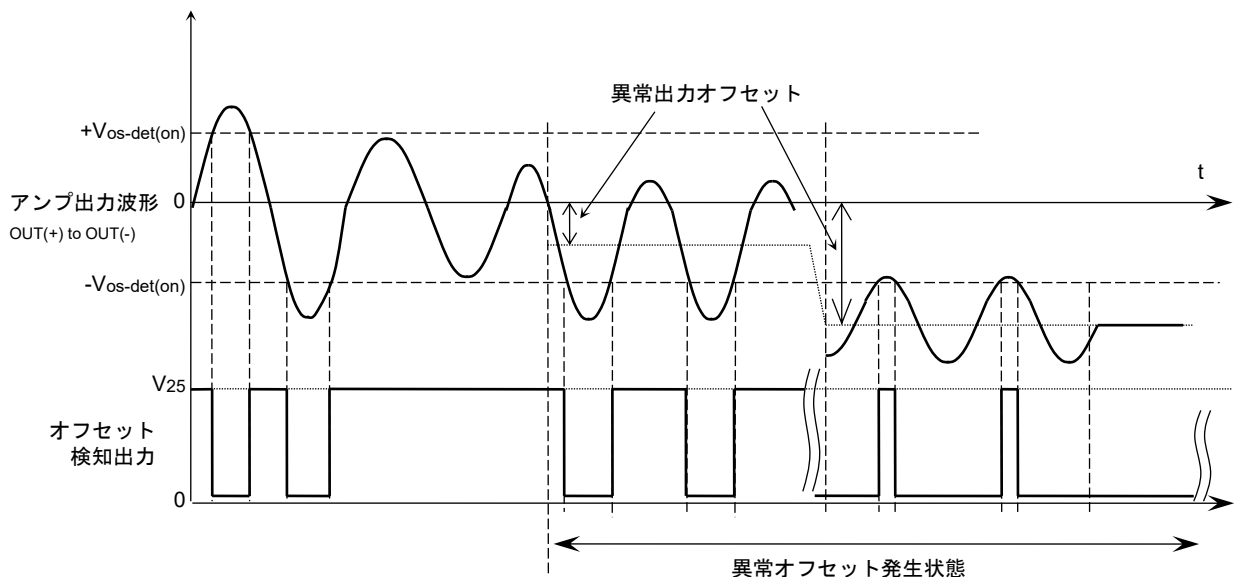


図 8 25 ピン出力波形

10.2 出力ショート検出機能

本機能出力ショート検出は、OUT 端子が天地絡などしたとき、電源電圧端子に過電圧 23V（標準）以上印加されたときに MOS トランジスタが ON し検出する事が可能です。（図 9 を参照。）
 また、負荷短絡時に、MOS トランジスタが、出力信号に応じてオン/オフを繰り返します。（図 10 を参照。）なお、 $I_o=500\mu\text{A}$ 以下になるようにプルアップ抵抗をご設定ください。

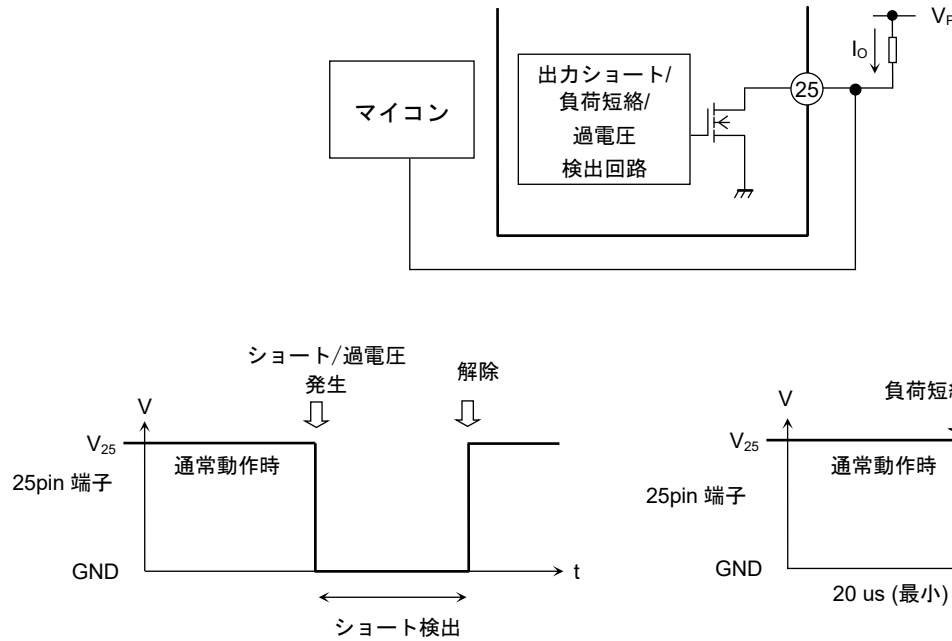


図 9 25 ピン出力波形

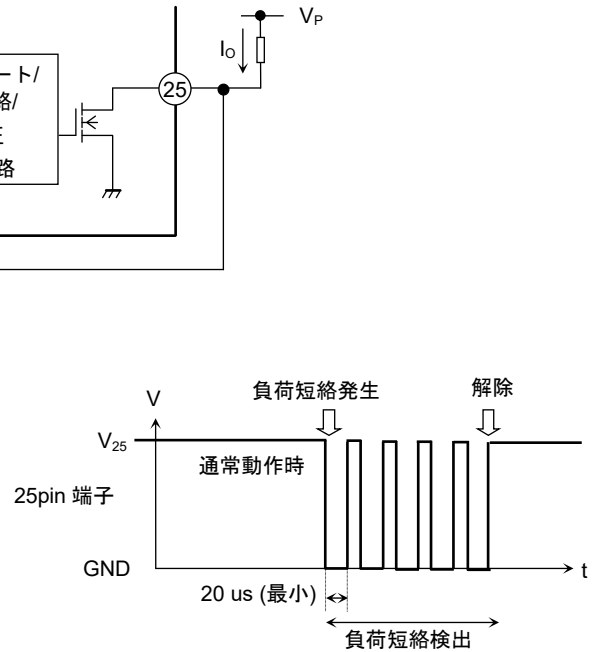


図 10 負荷短絡時 25 ピン出力波形

11. 電源電圧低下に伴う音切れポップ音の軽減機能

本製品は電源電圧 (V_{DD}) が低下した際に、音切れやポップ音を軽減するアンプ回路を採用しています。
 本機能は、瞬時減電圧時に中点電位を $1/4V_{DD}$ に切り換えることで、従来 IC で発生していた音切れやポップ音を軽減します。

12. 保護機能

保護回路として、熱遮断、過電圧、過電力、天絡、地絡 負荷短絡に対する保護機能を内蔵しています。

(1) 熱遮断

ジャンクション温度が 150°C (標準) を超えた場合に動作します。
動作した場合、下記のような順番で保護されます。

1. 最初に出力の減衰が始まり、温度上昇に応じて減衰量も増加します。
2. 出力減衰にも関わらず温度が上昇し続けた場合は全出力ともミュート状態になります。
3. 全出力がミュート状態になってもさらに温度上昇が続く場合は、出力トランジスターを OFF します。

いずれの状態についても、温度が下がればその時点で自動復帰します。

(2) 過電圧

電源 VDD に動作電源電圧を越える過電圧が印加された場合に動作します。電圧が下がれば自動復帰します。
動作した場合、出力バイアスが OFF され、出力が遮断されます。

(3) 天絡、地絡 負荷短絡

各出力が誤接続された場合に動作します。誤接続が解除されれば自動復帰します。
動作した場合、出力バイアスが OFF され、出力が遮断されます。

(4) スピーカー焼損防止

本製品は OUT - OUT 間の直流抵抗が約 1 Ω 以下となり 4 A(標準) を超える過電流が流れるようとしたときに、保護回路を動作させスピーカーに流れ込む電流を抑えます。
この機能は次のメカニズムで発生するスピーカー焼損事故の防止を可能にします。

<スピーカー焼損想定メカニズム>

パワーIC 周辺部品の不良などの異常状態 (注 1) によりスピーカー端子間に直流 4 V 以上が印加される。
(異常出力オフセット状態)

↓

(スピーカーがレアショートを起こし) スピーカーインピーダンスが 1 Ω 以下に低下。

↓

この状態でさらに 4 A(標準)以上の電流が流れることでスピーカーが焼損。

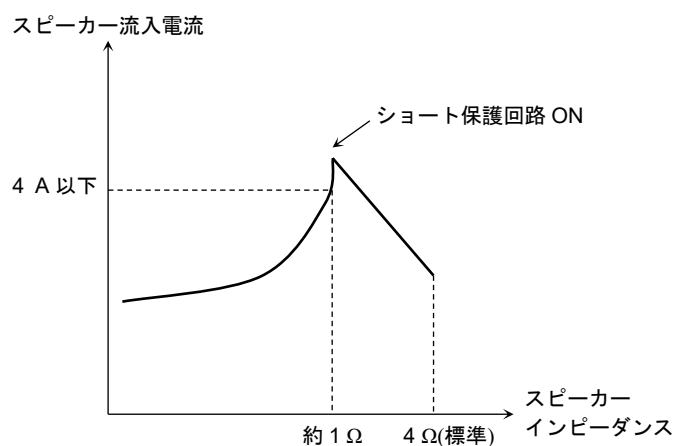


図 11 スピーカー燃失防止機能

注 1: パワーIC の入力バイアスが崩れ出力異常オフセットが発生した場合が考えられます。

13. 絶対最大定格

(特に規定しない限り、 $T_a = 25^\circ\text{C}$)

項目	条件	記号	定格	単位
瞬時電源電圧	0.2 秒以内	$V_{DD}(\text{surge})$	50	V
静止電源電圧		$V_{DD}(\text{DC})$	30	V
動作電源電圧		$V_{DD}(\text{opr})$	18	V
ピーク出力電流		$I_O(\text{peak})$	9	A
消費電力	(注)	P_D	125	W
動作温度		T_{opr}	-40~105	$^\circ\text{C}$
保存温度		T_{stg}	-55~150	$^\circ\text{C}$
GND 電位許容差		GNDmax	-0.3~0.3	V
V_{in} 最大電圧		V_{inmax}	-0.3~5.3	V
最大スタンバイ/ミュート印加電圧		VSTBmax	-0.3~ $V_{DD}+0.3$	V
AC-GND/リップル最大印加電圧		VACGmax	-0.3~ 5.3	V

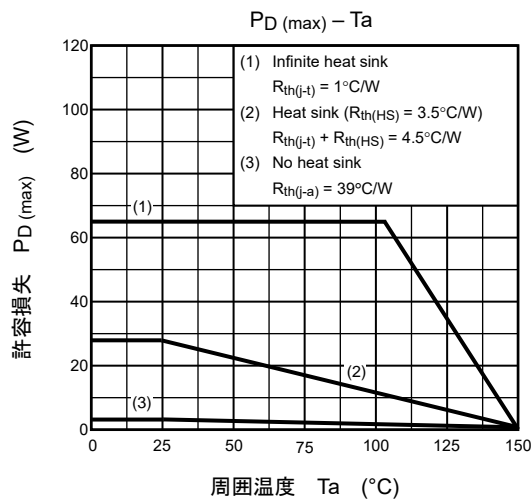
注: $T_a = 25^\circ\text{C}$ 、無限大放熱板使用時のパッケージ熱抵抗 ($R_{th(j-t)} = 1^\circ\text{C/W}$ (標準))

絶対最大定格は瞬時たりとも超えてはならない規格です。

絶対最大定格を超えると IC の破壊や劣化や損傷の原因となり、IC 以外にも破壊や損傷や劣化を与える恐れがあります。いかなる動作条件においても必ず絶対最大定格を超えないように設計を行ってください。

ご使用に際しては、記載された動作範囲内でご使用ください。

13.1 許容損失特性



14. 動作範囲

項目	記号	条件	最小	標準	最大	単位
電源電圧	V_{DD}	$R_L=4\Omega$	6	—	18	V

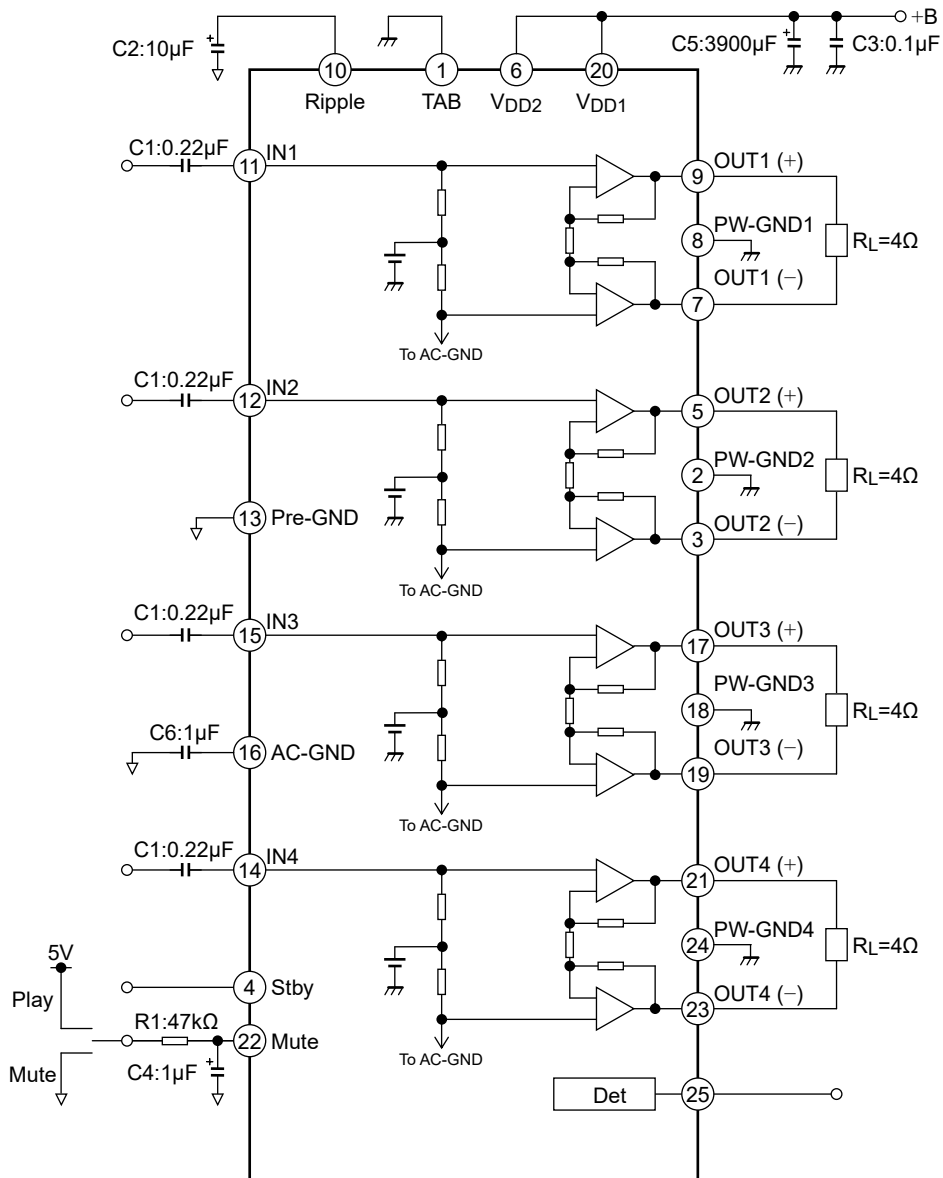
15. 電気的特性

(特に規定しない限り $V_{DD} = 13.2\text{ V}$, $f = 1\text{ kHz}$, $R_L = 4\ \Omega$, $G_V = 26\text{ dB}$, $T_a = 25^\circ\text{C}$)

項目	記号	測定条件	最小	標準	最大	単位
無信号時電源電流	I _{CCQ}	V _{IN} = 0 V	—	200	300	mA
出力電力	P _{OUT} MAX (1)	V _{DD} = 15.2 V, MAX POWER	—	45	—	W
	P _{OUT} MAX (2)	V _{DD} = 14.4 V, MAX POWER	—	40	—	
	P _{OUT} (1)	V _{DD} = 14.4 V, THD = 10%	—	26	—	
	P _{OUT} (2)	THD = 10%	—	22	—	
全高調波歪率	THD	P _{OUT} = 4 W	—	0.01	0.07	%
電圧利得	G _V	V _{OUT} = 0.775 V _{rms}	25	26	27	dB
チャンネル間電圧利得	ΔG_V	V _{OUT} = 0.775 V _{rms}	-1.0	0	1.0	dB
出力雑音電圧	V _{NO}	R _g = 0 Ω , BW = 20 Hz~20 kHz	—	45	70	μVrms
リップル除去比	R.R.	f _{rip} = 100 Hz, R _g = 620 Ω (注1) V _{rip} = 0.775 V _{rms}	50	70	—	dB
クロストーク	C.T.	R _g = 620 Ω P _{OUT} = 4 W	—	80	—	dB
出力オフセット電圧	V _{OFFSET}	—	-90	0	90	mV
入力抵抗	R _{IN}	—	—	90	—	k Ω
スタンバイ電流	I _{STBY}	スタンバイ状態	—	0.01	1	μA
スタンバイコントロール電圧	V _{SB} H (注)	POWER: ON	2.2	—	V _{DD}	V
	V _{SB} L	POWER: OFF	0	—	0.8	
ミュートコントロール電圧	V _M H (注)	Mute: OFF	2.2	—	V _{DD}	V
	V _M L	Mute: ON, R ₁ = 47 k Ω	0	—	0.8	
ミュート減衰量	ATT M	Mute: ON V _{OUT} = 7.75 V _{rms} → Mute: OFF	85	100	—	dB
オフセット検出スレッシュホールド電圧	V _{off-set}	I _o = 500 μA , OUT(+)-OUT(-)	± 1.0	± 1.5	± 2.0	V
端子 25 各検出機能動作時電圧	P25-Det (注)	I _o = 500 μA , 検出時 (端子 Low)	—	100	500	mV

注: V_{SB}H、V_MH、P25-Det は 18V 以下でご使用ください。注 1: f_{rip}: リップル周波数V_{rip}: リップル信号電圧 (V_{DD} 電源に重畳)

16. 測定回路



試験回路内の各部品は、デバイス特性の取得と確認のためにだけ使用されています。

17. 特性図

17.1 出力電力に対する全高調波歪率

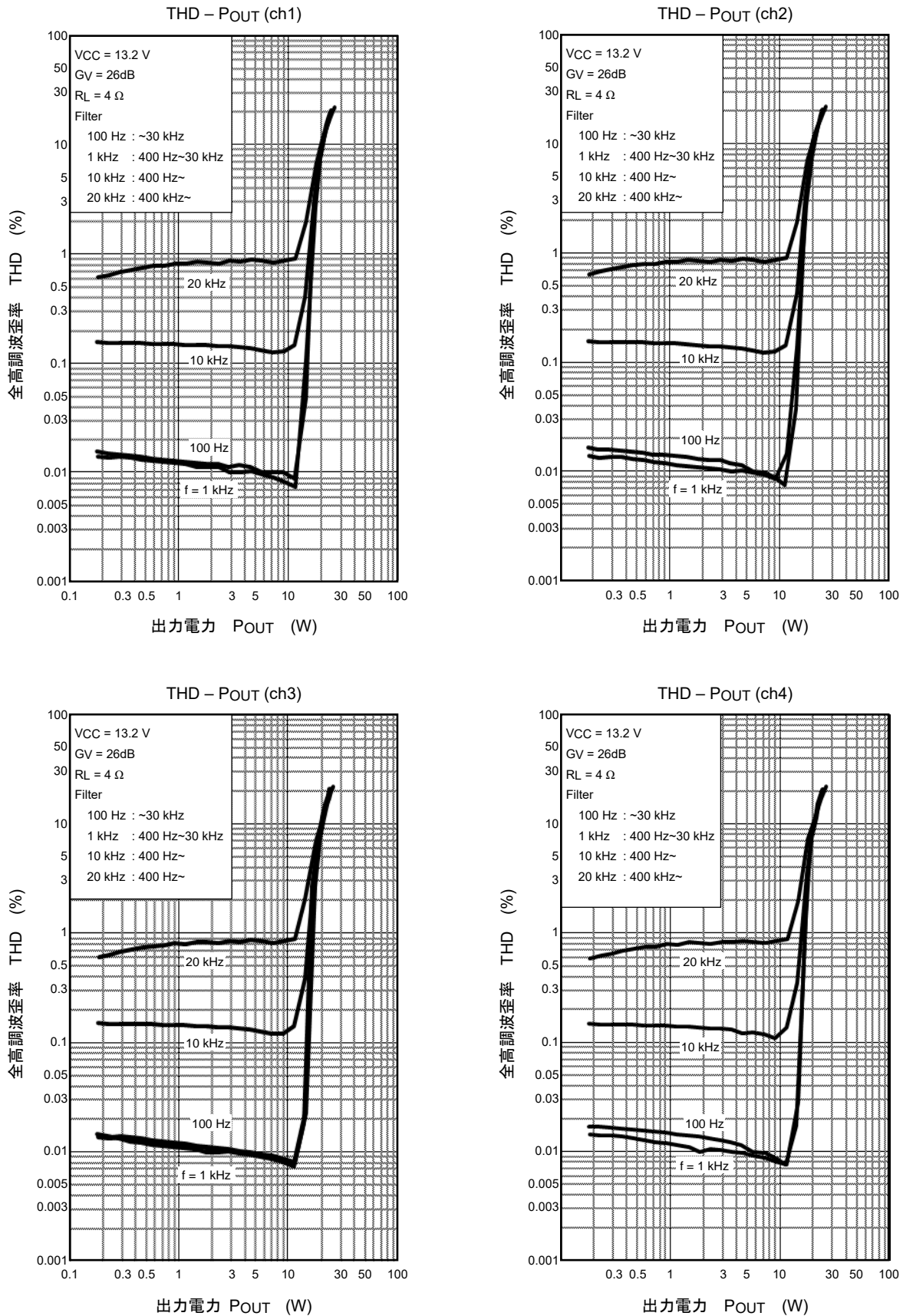


図 17-1 周波数ごとの全高調波歪率 (RL = 4 Ω)

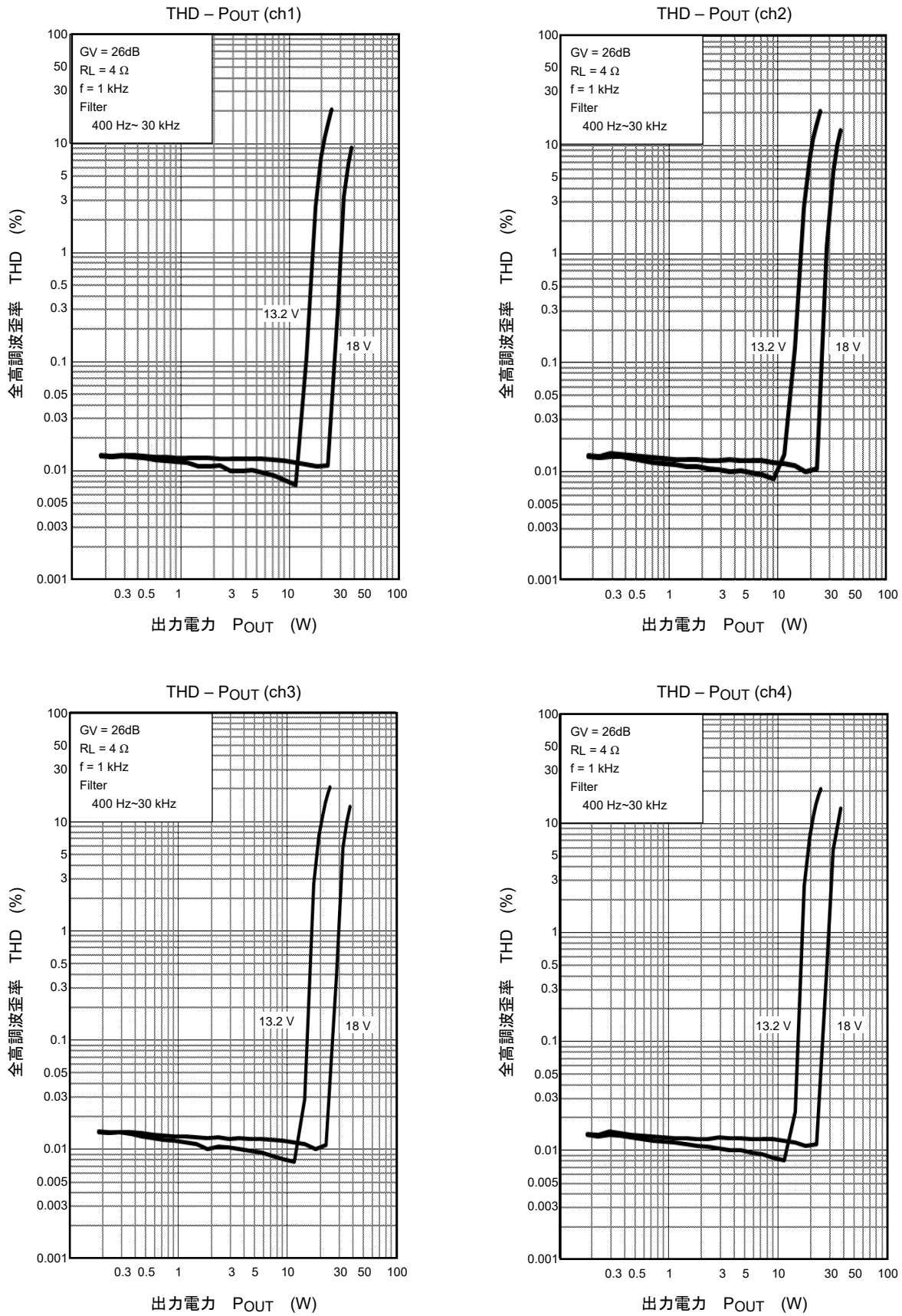


図 17-2 電源電圧による全高調波歪率 (RL = 4 Ω)

17.2 各種周波数特性

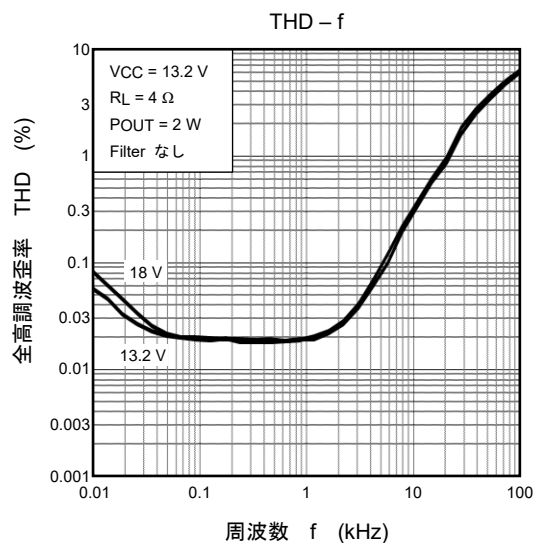


図 17-3 全高調波歪率の周波数特性

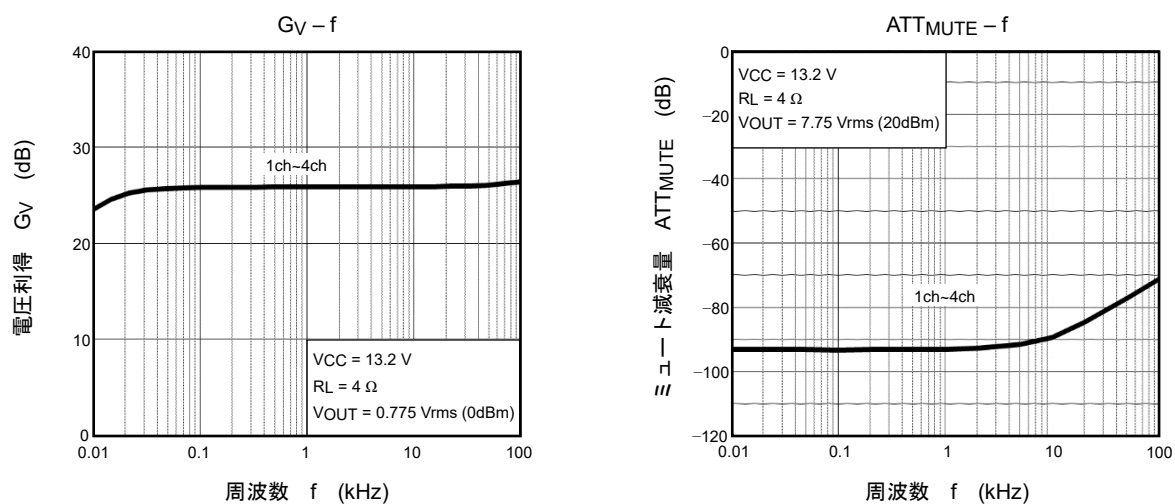


図 17-4 電圧利得、ミュート減衰量の周波数特性

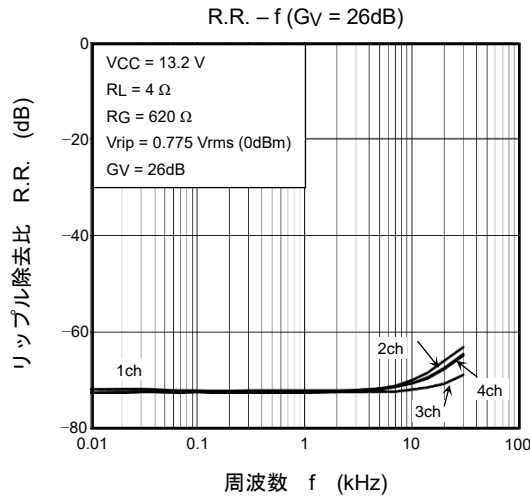


図 17-5 リプル除去比の周波数特性

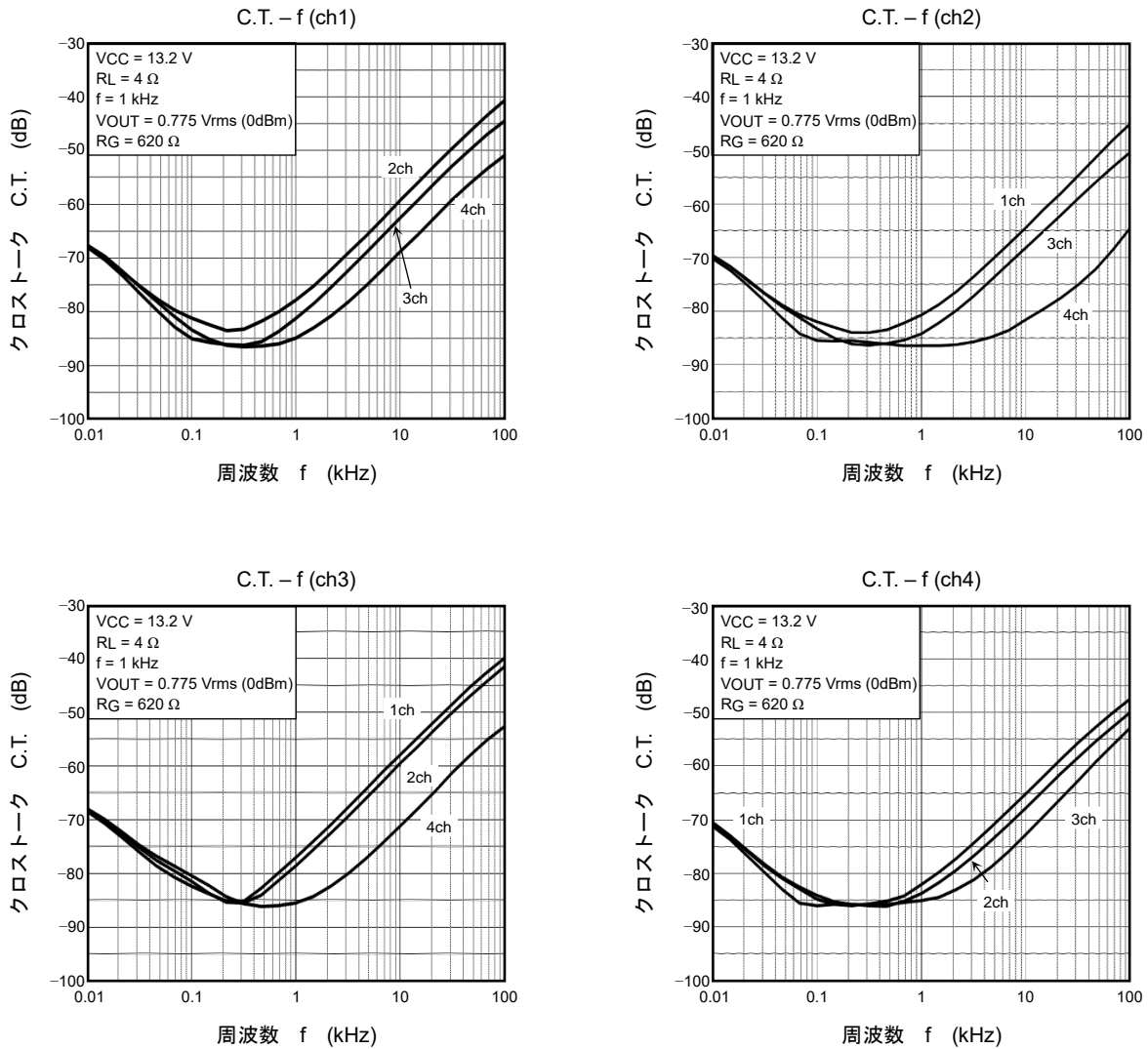
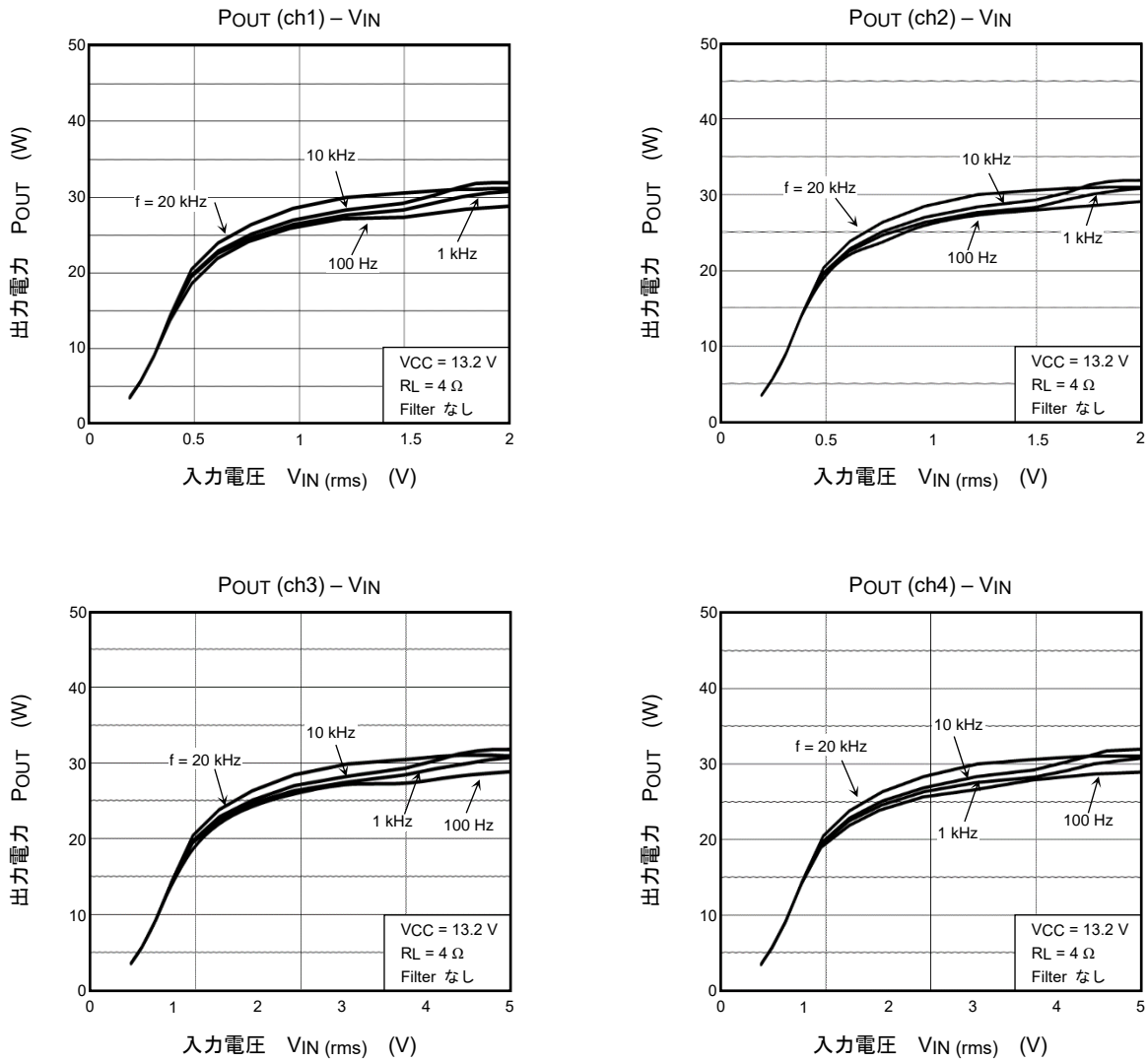
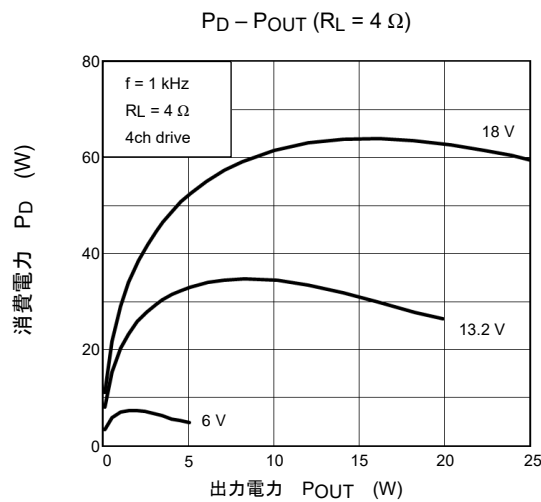


図 17-6 クロストークの周波数特性

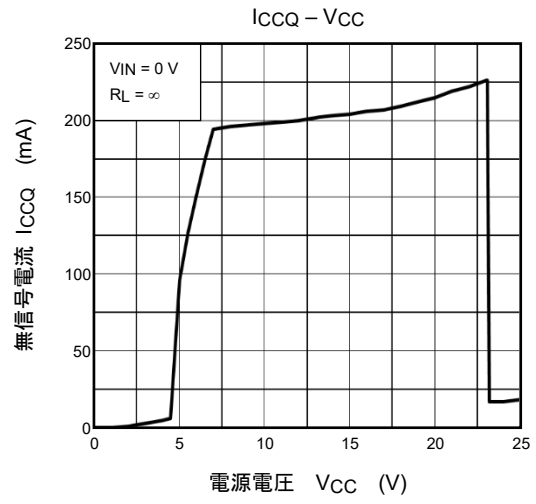
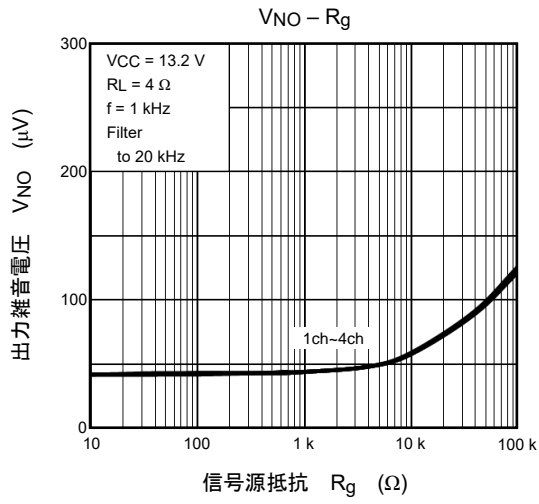
17.3 入力電圧に対する出力電力特性



17.4 出力電力に対する消費電力特性



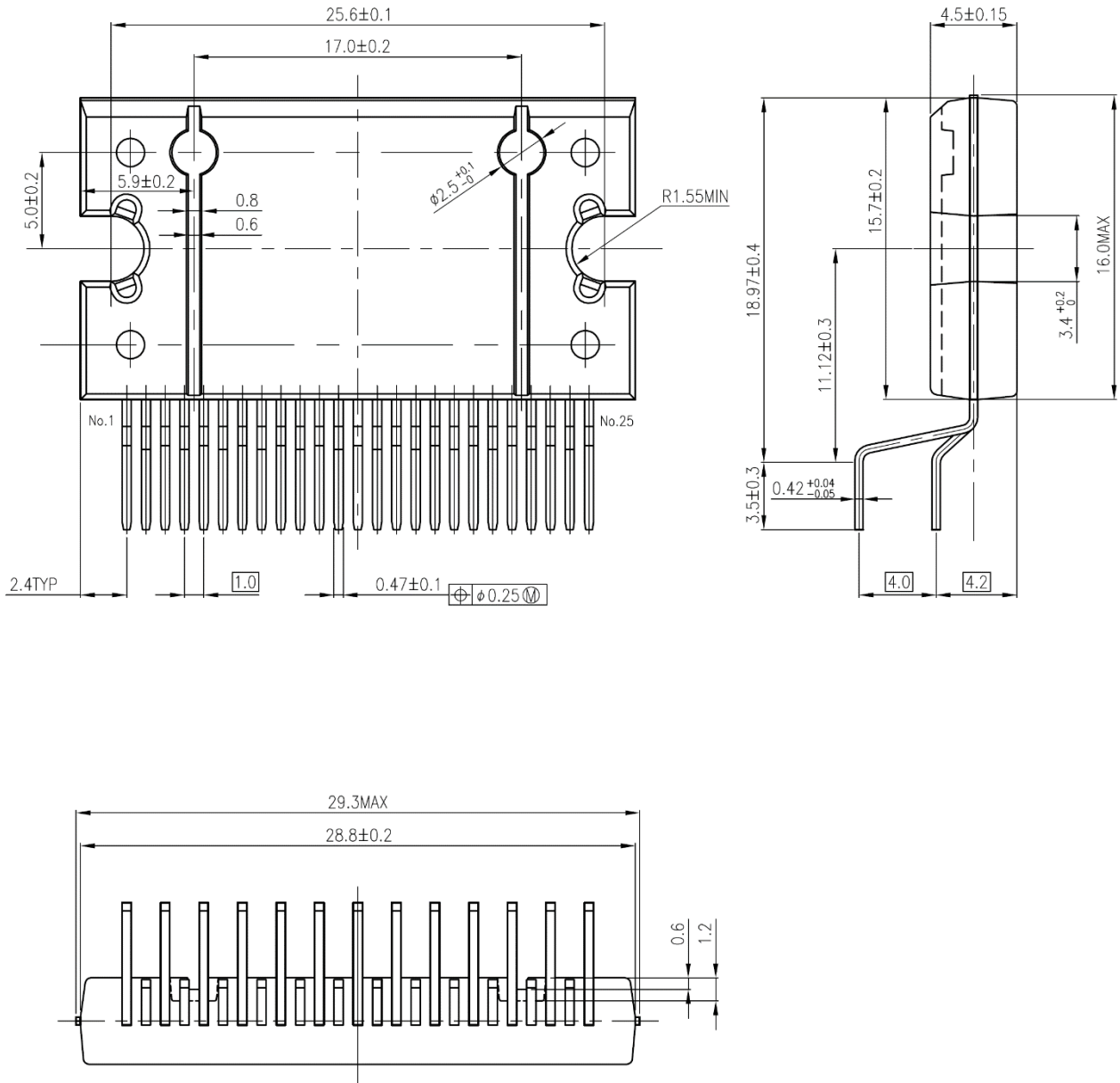
17.5 その他特性



18. 外形図

HZIP25-P-1.00F

Unit: mm



質量: 7.7 g (標準)

19. 東芝製 4ch パワーIC 評価基板図面

本図面は外圍器に HZIP25-P-1.00F (SPP25) を使用した東芝製 4 チャンネル BTL アンプ内蔵パワーIC 4ch パワーIC 用評価基板 “RP-2024 ”の部品面、はんだ面図および回路図です。

注: 本基板は幾つかの製品と共用できるようになっています。
 評価基板を組む際には評価する製品の外付け部品、基盤パターンをあらかじめ確認してください。

- 部品面

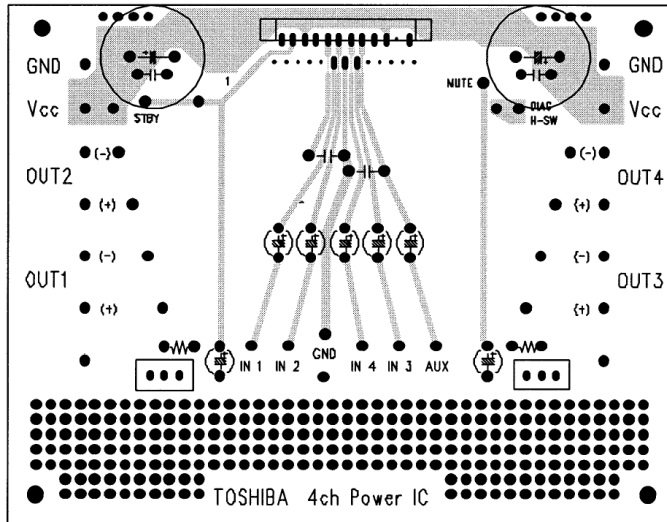


図 19-1 評価ボードのパターン図 (部品面)

- はんだ面

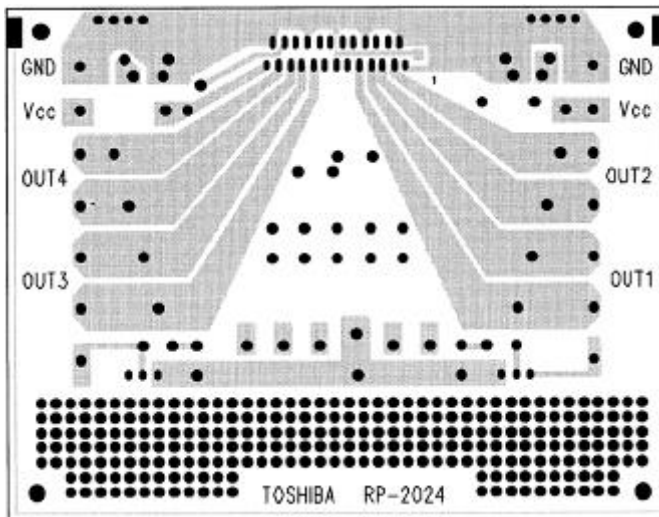


図 19-2 評価ボードのパターン図 (はんだ面)

20. 使用上のご注意

- 過電流の発生や IC の故障の場合に大電流が流れ続けないように、適切な電源ヒューズ(10A 以下、即断タイプ)を使用してください。IC は絶対最大定格を超えた使い方、放熱板を使用しないもしくは放熱板が外れるような取り付け誤った配線、および配線や負荷から誘起される異常パルスノイズなどが原因で破壊することがあり、この結果、IC に大電流が流れ続けることで、発煙・発火に至ることがあります。破壊における大電流の流出入を想定し、影響を最小限にするため、ヒューズの容量や溶断時間、挿入回路位置などの適切な設定が必要となります。
- モータの駆動など、コイルのような誘導性負荷がある場合、ON 時の突入電流や OFF 時の逆起電力による負極性の電流に起因するデバイスの誤動作あるいは破壊を防止するための保護回路を接続してください。保護回路として用いる電流制限抵抗や逆起電力吸収用ダイオードなどの接続は、IC の個別技術資料または IC データブックを参照してください。IC が破壊した場合、傷害を負ったり発煙・発火に至ることがあります。
- 保護機能が内蔵されている IC には、安定した電源を使用してください。電源が不安定な場合、保護機能が動作せず、IC が破壊することがあります。IC の破壊により、傷害を負ったり発煙・発火に至ることがあります。
- パワーアンプおよびレギュレータなどの外部部品（入力および負帰還コンデンサなど）や負荷部品（スピーカーなど）の選定は十分に考慮してください。入力および負帰還コンデンサなどのリーク電流が大きい場合には、IC の出力 DC 電圧が大きくなります。この出力電圧を入力耐電圧が低いスピーカーに接続すると、過電流の発生や IC の故障によりスピーカーの発煙・発火に至ることがあります。(IC 自体も発煙・発火する場合があります。) 特に出力 DC 電圧を直接スピーカーに入力する BTL (Bridge Tied Load) 接続方式の IC を用いる際は留意が必要です。
- 過電流保護回路
過電流制限回路 (通常: カレントリミッタ回路) はどのような場合でも IC を保護するわけではありません。動作後は、速やかに過電流状態を解除するようお願いします。絶対最大定格を超えた場合など、ご使用方法や状況により、過電流制限回路が正常に動作しなかったり、動作する前に IC が破壊したりすることがあります。また、動作後、長時間過電流が流れ続けた場合、ご使用方法や状況によっては、IC が発熱などにより破壊することがあります。
- 熱遮断回路
熱遮断回路 (通常: サーマルシャットダウン回路) は、どのような場合でも IC を保護するわけではありません。動作後は、速やかに発熱状態を解除するようお願いします。絶対最大定格を超えて使用した場合など、ご使用方法や状況により、熱遮断回路が正常に動作しなかったり、動作する前に IC が破壊したりすることがあります。
- 放熱設計
パワーアンプ、レギュレータ、ドライバなどの、大電流が流出入する IC の使用に際しては、適切な放熱を行い、規定接合温度 (T_j) 以下になるように設計してください。これらの IC は通常使用時においても、自己発熱をします。IC 放熱設計が不十分な場合、IC の寿命の低下・特性劣化・破壊が発生することがあります。また、IC の発熱に伴い、周辺に使用されている部品への影響も考慮して設計してください。
- 放熱板への取り付け
パワー IC に放熱板を取り付ける際は、過度な機械的ストレスが IC に加わらないようにしてください。過度の機械的なストレスが加わった場合、パッケージのクラックによる信頼性低下や内部 IC チップの破壊などが起こります。また、IC によってはシリコンラバーの使用を禁止しているものもありますので確認してください。

製品取り扱い上のごお願い

- 本資料に掲載されているハードウェア、ソフトウェアおよびシステム（以下、本製品という）に関する情報等、本資料の掲載内容は、技術の進歩などにより予告なしに変更されることがあります。
- 文書による当社の事前の承諾なしに本資料の転載複製を禁じます。また、文書による当社の事前の承諾を得て本資料を転載複製する場合でも、記載内容に一切変更を加えたり、削除したりしないでください。
- 当社は品質、信頼性の向上に努めていますが、半導体・ストレージ製品は一般に誤作動または故障する場合があります。本製品をご使用頂く場合は、本製品の誤作動や故障により生命・身体・財産が侵害されることのないように、お客様の責任において、お客様のハードウェア・ソフトウェア・システムに必要な安全設計を行うことをお願いします。なお、設計および使用に際しては、本製品に関する最新の情報（本資料、仕様書、データシート、アプリケーションノート、半導体信頼性ハンドブックなど）および本製品が使用される機器の取扱説明書、操作説明書などをご確認の上、これに従ってください。また、上記資料などに記載の製品データ、図、表などに示す技術的な内容、プログラム、アルゴリズムその他応用回路例などの情報を使用する場合は、お客様の製品単独およびシステム全体で十分に評価し、お客様の責任において適用可否を判断してください。
- 本製品は、特別に高い品質・信頼性が要求され、またはその故障や誤作動が生命・身体に危害を及ぼす恐れ、膨大な財産損害を引き起こす恐れ、もしくは社会に深刻な影響を及ぼす恐れのある機器（以下“特定用途”という）に使用されることは意図されていませんし、保証もされていません。特定用途には原子力関連機器、航空・宇宙機器、医療機器、車載・輸送機器、列車・船舶機器、交通信号機器、燃焼・爆発制御機器、各種安全関連機器、昇降機器、電力機器、金融関連機器などが含まれますが、本資料に個別に記載する用途は除きます。特定用途に使用された場合には、当社は一切の責任を負いません。なお、詳細は当社営業窓口までお問い合わせください。
- 本製品を分解、解析、リバースエンジニアリング、改造、改変、翻案、複製等しないでください。
- 本製品を、国内外の法令、規則及び命令により、製造、使用、販売を禁止されている製品に使用することはできません。
- 本資料に掲載してある技術情報は、製品の代表的動作・応用を説明するためのもので、その使用に際して当社及び第三者の知的財産権その他の権利に対する保証または実施権の許諾を行うものではありません。
- 別途、書面による契約またはお客様と当社が合意した仕様書がない限り、当社は、本製品および技術情報に関して、明示的にも黙示的にも一切の保証（機能動作の保証、商品性の保証、特定目的への合致の保証、情報の正確性の保証、第三者の権利の非侵害保証を含むがこれに限らない。）をしておりません。
- 本製品、または本資料に掲載されている技術情報を、大量破壊兵器の開発等の目的、軍事利用の目的、あるいはその他軍事情報の目的で使用しないでください。また、輸出に際しては、「外国為替及び外国貿易法」、「米国輸出管理規則」等、適用ある輸出関連法令を遵守し、それらの定めるところにより必要な手続を行ってください。
- 本製品の RoHS 適合性など、詳細につきましては製品個別に必ず当社営業窓口までお問い合わせください。本製品のご使用に際しては、特定の物質の含有・使用を規制する RoHS 指令等、適用ある環境関連法令を十分調査の上、かかる法令に適合するようご使用ください。お客様がかかる法令を遵守しないことにより生じた損害に関して、当社は一切の責任を負いかねます。

東芝デバイス&ストレージ株式会社

<https://toshiba.semicon-storage.com/jp/>