



YDA138

D-3

STEREO 10W DIGITAL AUDIO POWER AMPLIFIER

■概要

YDA138(D-3)は、電源電圧 12V 単一動作の高効率デジタルオーディオパワーアンプ IC です。
YDA138 は、最大出力 10W($R_L=8\Omega$) $\times$ 2ch、または最大出力 20W($R_L=4\Omega$) $\times$ 1ch のオーディオパワーアンプを 1 チップで構成することができます。
YDA138 は、パルス出力信号の歪みやノイズ混入を低減してスピーカーを直接駆動する「ピュアパルスダイレクトスピーカードライブ回路」を搭載し、10W 出力クラスのデジタルアンプ IC としては、最高水準の低歪率特性と低ノイズ特性を実現しています。
また、フィルターレス対応のため、使用条件によって外付け部品点数を少なく抑えた回路設計が可能です。
YDA138 は、出力 50mW($R_L=32\Omega$) $\times$ 2ch の AB 級ヘッドフォンアンプを搭載しています。
YDA138 は、パワーダウン機能、出力ミュート機能の他に、スピーカー出力端子の過電流保護機能、IC の高温保護機能、ポップノイズ低減機能、AM 混信対策機能を備えています。

■特徴

デジタルアンプ

- ・連続最大出力
10 W $\times$ 2ch @ $V_{DDP}=12.0V$, $R_L=8\Omega$, THD+N=10%
20 W $\times$ 1ch @ $V_{DDP}=12.0V$, $R_L=4\Omega$, THD+N=10%
- ・効率
88 % @ $V_{DDP}=12.0V$, $R_L=8\Omega$, $P_o=10W$
- ・歪率(THD+N)
0.02 % @ $V_{DDP}=12.0V$, $R_L=8\Omega$, $P_o=1.0W$
- ・S/N 比
103dB @ $V_{DDP}=12.0V$, $R_L=8\Omega$, $P_o=10W$, VOL[1:0]=H,H
- ・チャンネル分離比
-70dB @ $V_{DDP}=12.0V$, $R_L=8\Omega$, VOL[1:0]=H,H

AB 級ヘッドフォンアンプ

- ・最大出力
50mW $\times$ 2ch @ $V_{DDP}=12.0V$, $R_L=32\Omega$, THD+N=10%
- ・歪率(THD+N)
0.01 % @ $V_{DDP}=12.0V$, $R_L=32\Omega$, $P_{ho}=30mW$
- ・S/N 比
95dB @ $V_{DDP}=12.0V$, $R_L=32\Omega$, $P_{ho}=20mW$, VOL[1:0]=H,H

その他

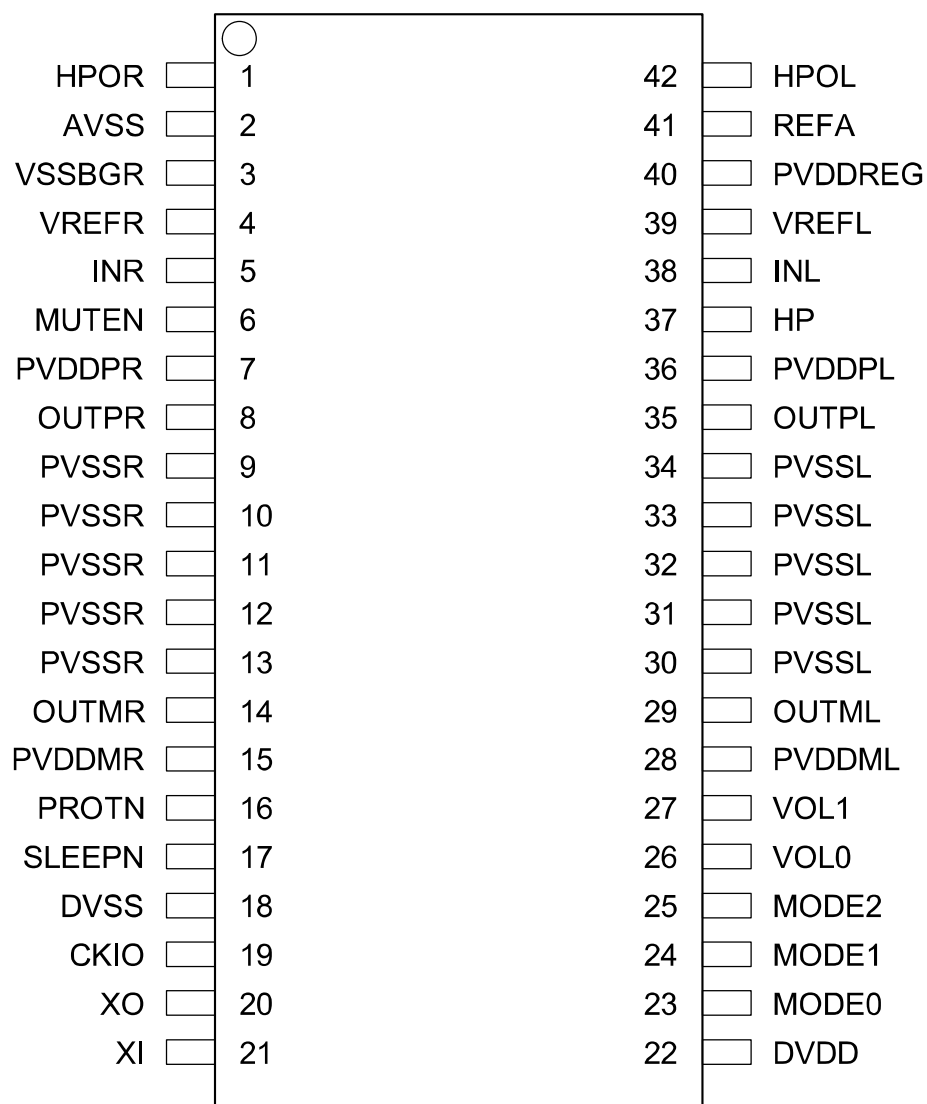
- ・動作電源電圧範囲
9.0V $\sim$ 13.5V
- ・マスター/スレーブ切替機能によるマルチチャンネル同期動作
- ・キャリア周波数切替機能 524kHz/466kHz
- ・SLEEPN 端子によるスリープ機能
- ・MUTEN 端子による出力ミュート機能
- ・過電流保護機能
- ・高温保護機能
- ・クロック停止検出機能
- ・ポップノイズ低減機能
- ・AM 混信対策機能
- ・アナログ入力/BTL(Bridge-Tied Load)出力
- ・42 ピンプラスチック SSOP
端子リードメッキは鉛フリーメッキ (YDA138-EZ)

ヤマハ株式会社

YDA138 カタログ

CATALOG No.:LSI-3DA138A20

2005.3

■端子配置図


<42ピン SSOP Top View>

■端子機能

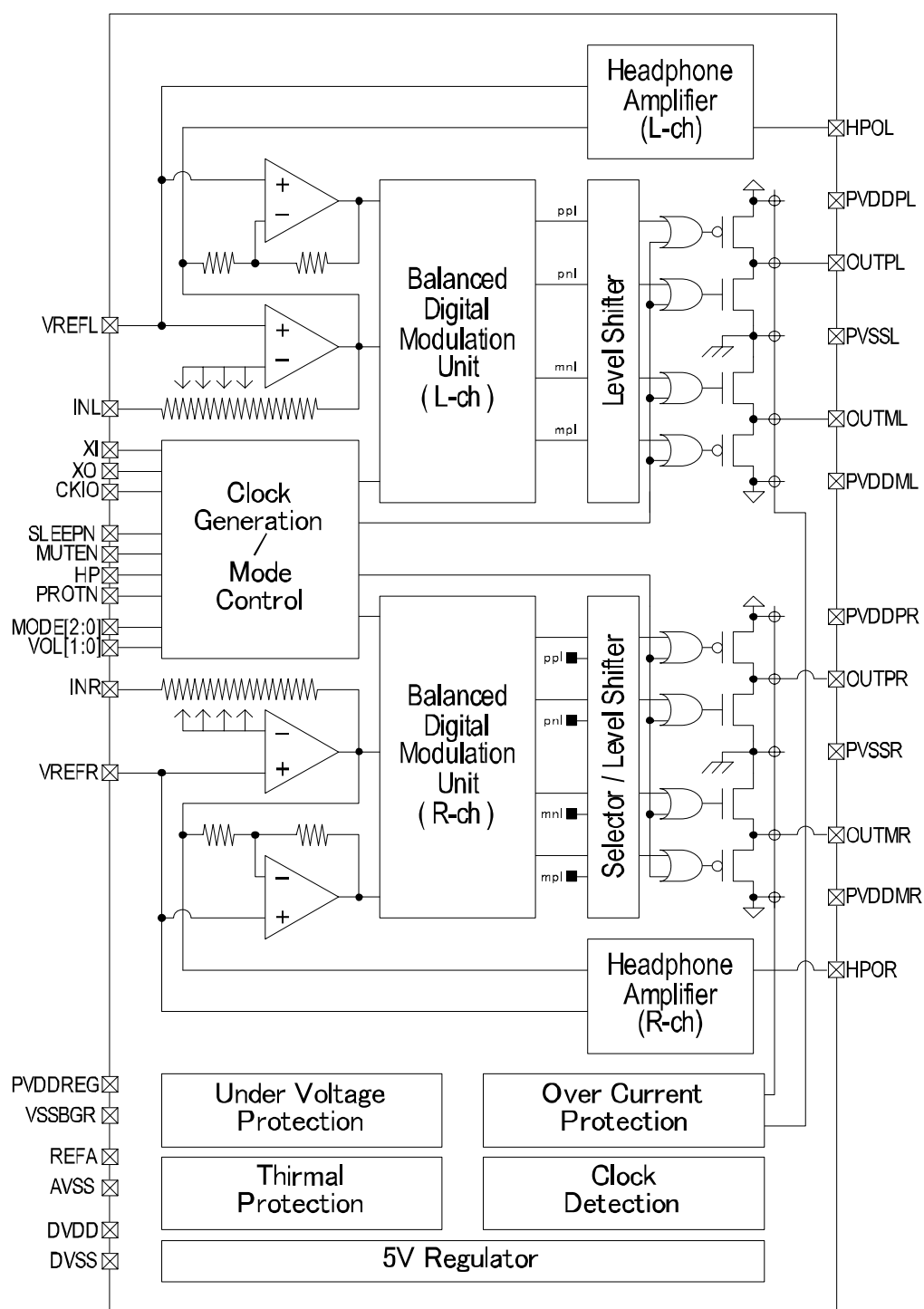
No.	名称	I/O	機能	耐圧
1	HPOR	O	R-ch ヘッドフォン出力端子	LV
2	AVSS	Pow	5V アナログ接地端子	LV
3	VSSBGR	Pow	基準電圧源用接地端子	LV
4	VREFR	O	R-ch リファレンス電圧端子(外部にコンデンサを接続)	LV
5	INR	I	R-ch アナログ信号入力端子	LV
6	MUTEN	I	ミュート制御端子	LV
7	PVDDPR	Pow	R-ch 12V 系 VDD 端子	HV
8	OUTPR	O	R-ch プラス側出力端子	HV
9	PVSSR	Pow	R-ch 12V 系 VSS 端子	HV
10	PVSSR	Pow	R-ch 12V 系 VSS 端子	HV
11	PVSSR	Pow	R-ch 12V 系 VSS 端子	HV
12	PVSSR	Pow	R-ch 12V 系 VSS 端子	HV
13	PVSSR	Pow	R-ch 12V 系 VSS 端子	HV
14	OUTMR	O	R-ch マイナス側出力端子	HV
15	PVDDMR	Pow	R-ch 12V 系 VDD 端子	HV
16	PROTN	O	警告信号出力端子(O/D)	HV
17	SLEEPN	I	スリープ制御端子	HV
18	DVSS	Pow	デジタル接地端子	LV
19	CKIO	I/O	クロック入出力端子	LV
20	XO	O	セラロック接続端子*1	LV
21	XI	I	セラロック接続端子*1	LV
22	DVDD	I	デジタル電源端子(外部で REFA 端子と接続)	LV
23	MODE0	I	動作モード選択端子	LV
24	MODE1	I	動作モード選択端子	LV
25	MODE2	I	動作モード選択端子	LV
26	VOL0	I	入力感度設定端子	LV
27	VOL1	I	入力感度設定端子	LV
28	PVDDML	Pow	L-ch 12V 系 VDD 端子	HV
29	OUTML	O	L-ch マイナス側出力端子	HV
30	PVSSL	Pow	L-ch 12V 系 VSS 端子	HV
31	PVSSL	Pow	L-ch 12V 系 VSS 端子	HV
32	PVSSL	Pow	L-ch 12V 系 VSS 端子	HV
33	PVSSL	Pow	L-ch 12V 系 VSS 端子	HV
34	PVSSL	Pow	L-ch 12V 系 VSS 端子	HV
35	OUTPL	O	L-ch プラス側出力端子	HV
36	PVDDPL	Pow	L-ch 12V 系 VDD 端子	HV
37	HP	I	ヘッドフォン制御端子	LV
38	INL	I	L-ch アナログ信号入力端子	LV
39	VREFL	O	L-ch リファレンス電圧端子(外部にコンデンサを接続)	LV
40	PVDDREG	Pow	レギュレータ回路用 12V 系 PVDD 端子	HV
41	REFA	O	5V レギュレータ出力端子(外部にコンデンサを接続)	LV
42	HPOL	O	L-ch ヘッドフォン出力端子	LV

(注)I: 入力端子、O: 出力端子、I/O: 入出力端子、Pow: 電源端子

LV: 入力電圧範囲が V_{REG} 電源電圧範囲の端子、HV: 入力電圧範囲が V_{DDP} 電源電圧範囲の端子

*1: 上記、及び以降の説明のセラロック(CERALOCK)は、株式会社村田製作所の登録商標です。

■ブロック図



■モード設定

・動作モード

SLEEPN	MUTEN	HP	MODE[2:0]	OUT*L	OUT*R	HPOL	HPOR	PROTN	CKIO	概要
L	*	*	*	WL	WL	WL	WL	Z	Z	スリープモード
H	L	L	*	WL	WL	WL	WL	Z	-	DA ミュートモード *A)
H	L	H	*	WL	WL	RF	RF	Z	-	HA ミュートモード *A)
H	H	L	LLL	P-H	P-H	WL	WL	Z	-	DA 外部クロックスレーブモード *A)
H	H	L	LLH	P-L	P-L	WL	WL	Z	-	DA 外部クロックスレーブモード *A)
H	H	L	LHL	P-H	P-H	WL	WL	Z	-	DA 外部クロックマスターモード *A)
H	H	L	LHH	P-L	P-L	WL	WL	Z	-	DA 外部クロックマスターモード *A)
H	H	L	HLL	PLS	PLS	WL	WL	Z	-	DA 内部クロックスレーブモード *A)
H	H	L	HHL	PLS	PLS	WL	WL	Z	-	DA 内部クロックマスターモード *A)
H	H	H	*	WL	WL	SIG	SIG	Z	-	HA モード *A)
H	*	*	LL*	-	-	-	-	-	CKIN	4.19MHz クロック入力
H	*	*	LH*	-	-	-	-	-	CKOUT	4.19MHz クロック出力
H	*	*	HLL	-	-	-	-	-	CKIN	≒500kHz 入力(内部クロック)
H	*	*	HHL	-	-	-	-	-	CKOUT	≒500kHz 出力(内部クロック)

Note:

- 1) “H”, “L”は、それぞれ論理レベルの High, Low を意味しています。
- 2) “WL”は、出力ディセーブル(弱いプルダウン出力)を意味しています。“RF”は、リファレンスレベル出力を意味しています。“Z”は、高インピーダンス状態を意味しています。
- 3) “P-H”は、524kHz のキャリアクロックを意味しています。“P-L”は、466kHz のキャリアクロックを意味しています。“PLS”は、約 500kHz(内部生成クロック)のキャリアクロックを意味しています。
- 4) “SIG”は、アナログオーディオ信号出力であることを意味しています。
- 5) “CKIN”は、指定周波数のクロックを入力することを意味しています。“CKOUT”は、指定のクロックを出力することを意味しています。
- 6) “DA”は、デジタルアンプを意味しています。“HA”は、ヘッドフォンアンプを意味しています。
- 7) スリープモード以外において保護状態になった場合、OUT*L, OUT*R, HPOL, HPOR, PROTN, CKIO の各出力は、保護状態に依存して下記に示した「保護モード」の通りとなります。
- 8) モノラルモードにおいては、上記「動作モード」の OUT*R 信号が OUT*L 信号と同一になります。また、HPOR は“WL”となります。
- 9) *A)の動作モードでは、保護モード中は出力端子の状態が下記に示した「保護モード」の通りとなります。
- 10) MODE[2:0]の“H,L,H”、“H,H,H”は、システム予約されています。

・保護モード

SLEEPN	MUTEN	HP	MODE[2:0]	OUT*L	OUT*R	HPOL	HPOR	PROTN	CKIO	概要
H	H	L	*	WL	WL	WL	WL	L	Z	デジタルアンプ過電流保護
H	*	*	*	WL	WL	WL	WL	L	Z	高温保護
H	*	*	*	WL	WL	-	-	-	-	クロック停止保護
H	*	*	*	WL	WL	WL	WL	Z	Z	低電圧誤動作防止保護
H	H	*	*	WL	WL	RF	RF	-	-	電源電圧変動保護

Note:

- 1) 入力端子が指定の論理状態の時に、それぞれの保護機能が動作します。保護モード中、出力端子は上記の通りとなります。

■動作機能説明

●デジタルアンプ機能

YDA138 は、アナログ入力、PWM パルス出力で、最大出力 $10\text{W}(R_L=8\ \Omega) \times 2\text{ch}$ のデジタルアンプを内蔵しています。「ピュアパルスダイレクトスピーカードライブ回路」の採用により、PWM パルス出力信号の歪みやノイズ混入を低減しています。

初段アンプゲイン設定機能

YDA138 は、ゲイン設定可能な初段アンプと、18dB の固定ゲインデジタルアンプから構成されています。VOL[1:0]端子により初段アンプのゲインを設定することができます。

デジタルアンプゲイン設定

VOL[1:0]	L,L	L,H	H,L	H,H
ゲイン	36dB	30dB	24dB	18dB
入力感度	0.14V	0.28V	0.56V	1.12V
入力インピーダンス	12.1k Ω	22.0k Ω	37.1k Ω	56.5k Ω

オーディオ信号入力端子(INL,INR)には、DC 信号をカットするために、1 μ F 以上のコンデンサを接続してください。また、リファレンス電圧端子(VREFL,VREFR)には、REFA 端子電圧(V_{REG})の 1/2 の電圧が出力されます。電圧安定化のために、1 μ F 以上のコンデンサを接続してください。

キャリアクロック選択機能

YDA138 は、MODE[2:0]端子により、内部クロック/外部クロックの選択、マスターモード/スレーブモードの選択、キャリアクロック周波数の選択が可能です。

MODE[2:0]の設定と動作モード

MODE[2:0]	動作モード	CKIO 端子	セラロック	キャリアクロック周波数
L,L,L	外部クロック	4.19MHz 入力	不要	524kHz
L,L,H	スレーブモード			466kHz
L,H,L	外部クロック	4.19MHz 出力	必要	524kHz
L,H,H	マスターモード			466kHz
H,L,L	内部クロック	500kHz 入力	不要	500kHz
H,L,H	スレーブモード			
H,L,H	Reserved			
H,H,L	内部クロック	500kHz 出力	不要	500kHz
H,H,L	マスターモード			
H,H,H	Reserved			

外部クロックマスターモードで使用する場合は、XI,XO 端子間に 4.19MHz の発振子(セラロック)を接続してください。それ以外の動作モードで使用する場合は、XI,XO 端子に外付けの素子は不要ですが、XI 端子はグランドに接続してください。

マルチチャンネルで使用する場合は、1 つの YDA138(2ch)をマスターモードで使用し、残りの YDA138 をスレーブモードで使用してください。この時、マスターモードで使用する YDA138 の CKIO 端子と、スレーブモードで使用する YDA138 の CKIO 端子を接続してください。また、内部クロック/外部クロックの選択は、全ての YDA138 で統一してください。

AM チューナーを内蔵したアプリケーションの場合、外部クロックモードでキャリアクロック周波数を変更することにより、キャリアクロックの高調波と AM キャリア周波数の干渉を防ぐことができます。キャリアクロック周波数設定端子(MODE0)は、任意のタイミングで変更が可能です。

クロックモード設定端子(MODE2,MODE1)は、電源遮断中、もしくはスリープモード(SLEEPN=L)において変更してください。

●ヘッドフォンアンプ機能

YDA138 は、AB 級シングルエンドプッシュプルヘッドフォンアンプを搭載しています。HP 端子を H とすることで、ヘッドフォンアンプモードに設定することができます。オーディオ信号入力端子、電圧リファレンス端子は、デジタルアンプと共通です。

ヘッドフォンアンプ出力端子(HPOL,HPOR)には、DC カット用コンデンサを接続してください。

ヘッドフォンアンプを使用しない場合は、HP 端子=L、出力端子(HPOL,HPOR)は無接続としてください。

初段アンプゲイン設定機能

ヘッドフォンアンプは、ゲイン設定可能な初段アンプと、0dB の固定ゲインアンプから構成されています。VOL[1:0]端子により初段アンプのゲインを設定することができます。

ヘッドフォンアンプゲイン設定

VOL[1:0]	L,L	L,H	H,L	H,H
ゲイン	18dB	12dB	6dB	0dB
入力感度	0.14V	0.28V	0.56V	1.12V
入力インピーダンス	12.1k Ω	22.0k Ω	37.1k Ω	56.5k Ω

●制御機能

スリープ機能

SLEEPN 端子を L とした場合、YDA138 はスリープモードとなります。

スリープモードでは、5V レギュレータを含め、全ての回路機能を停止し消費電流を最小にします。この時、デジタルアンプとヘッドフォンアンプの出力段はディセーブルとなり、PROTN 端子及び CKIO 端子出力は”High-Z”になります。

ミュート機能

HP 端子が L の時に、MUTEN 端子を L とした場合、YDA138 はデジタルアンプミュートモードとなります。デジタルアンプミュートモードでは、デジタルアンプ出力段はディセーブルとなります。

HP 端子が H の時に、MUTEN 端子を L とした場合、YDA138 はヘッドフォンアンプミュートモードとなります。ヘッドフォンアンプミュートモードでは、ヘッドフォンアンプ出力段はリファレンス電圧を出力します。

ヘッドフォン選択機能

HP 端子を H とした場合、YDA138 はヘッドフォンアンプモードとなります。この時、デジタルアンプ出力段はディセーブルとなります。また、HP 端子を L とした場合、YDA138 はデジタルアンプモードとなります。この時ヘッドフォンアンプ出力はディセーブルとなります。

HP 端子の論理を変更する(H→L または L→H)と YDA138 が再起動するため、一度全ての保護状態がクリアされます。

モノラル選択機能

VREFR 端子を REFA 端子に接続し、INR 端子を AVSS 端子に接続した場合、YDA138 はモノラルモードになります。

デジタルアンプモノラルモードでは、OUTPL 端子と OUTPR 端子をショートし、OUTML 端子と OUTMR 端子をショートして 4 Ω の負荷抵抗を駆動し、最大 20W の連続出力が可能です。

ヘッドフォンアンプモノラルモードでは、HPOUTL 端子は信号を出力し、HPOUTR 端子はディセーブルとなります。

●保護機能

YDA138 は、デジタルアンプの保護機能として、過電流保護機能、クロック停止保護機能を内蔵しています。また、ヘッドフォンアンプの保護機能として、出力電流制限機能を内蔵しています。さらに、共通して高温保護機能、低電圧誤動作防止機能、電源電圧変動保護機能を内蔵しています。

デジタルアンプの過電流保護機能

デジタルアンプの出力段の短絡(地絡、天絡、端子間ショート)を検出して、過電流保護モード(PROTN 端子に L を出力すると同時に、デジタルアンプの出力段をディセーブル)にする機能です。

過電流保護モードは、電源を遮断するか、SLEEPN 端子を L とすることで解除できます。また、PROTN 端子と SLEEPN 端子を接続することで、過電流検出後に自動復帰させることができます。

高温保護機能

YDA138 が異常に高温になったことを検出して、高温保護モード(PROTN 端子に L を出力すると同時に、デジタルアンプの出力段とヘッドフォンアンプの出力段をディセーブル)にする機能です。

高温保護モードは、YDA138 の温度が十分低下するか、電源を遮断するか、SLEEPN 端子を L とすることで解除できます。また、PROTN 端子と SLEEPN 端子を接続することで、異常高温検出後に自動復帰させることができます。

クロック停止保護機能

デジタルアンプモードにおいて、キャリアクロック周波数が異常に低下した場合にクロック停止保護モード(デジタルアンプの出力段をディセーブル)にする機能です。

クロック停止保護モードは、キャリアクロック周波数を正常値に戻すことで解除できます。

低電圧誤動作防止機能

12V 系電源端子(PVDDREG)の電圧が、低電圧検出しきい値電圧(V_{UVPL})以下になる、もしくは 5V 系電源端子(REFA,DVDD)の電圧が、低電圧検出しきい値電圧(V_{UVAL})以下になった場合に、低電圧保護モード(PROTN 端子を "High-Z")にすると同時に、デジタルアンプの出力段とヘッドフォンアンプの出力段をディセーブル)にする機能です。

さらに、12V 系電源端子電圧が V_{UVPL} 以下になった場合は、内蔵 5V レギュレータもディセーブルされます。

低電圧保護モードは、各電源端子の電圧が低電圧解除しきい値電圧(V_{UVPH}, V_{UVAH})以上になった場合に解除されます。

電源電圧変動検出機能

5V レギュレータ出力端子(REFA)の電圧が、リファレンス端子(VREFL,VREFR)の電圧の 2 倍に対して変動(V_{MH}, V_{ML})した場合に、ミュートモードにする機能です。

ヘッドフォンアンプ出力電流制限機能

YDA138 のヘッドフォンアンプは、電流制限回路を内蔵し、出力電流が制限電流(I_{OCHP})を上回らないように制限しています。

●5V レギュレータ機能

SLEEPN 端子が H の時、YDA138 は REFA 端子に 5V を出力します。安定化のため、REFA 端子には $1\mu F$ 以上のコンデンサを接続してください。

また、REFA 端子は、基板上で DVDD 端子と接続してください。

REFA 端子は、DVDD 端子、及び YDA138 の制御端子(SLEEPN 端子を除く)以外には接続しないでください。

●ポップノイズ低減機能

電源起動時、遮断時、スリープの ON/OFF 時、ミュートの ON/OFF 時、ヘッドフォンアンプとデジタルアンプの切り替え時に、ポップノイズ低減機能が働きます。

電源起動時、遮断時、スリープの ON/OFF 時のポップノイズは、オーディオ入力信号の DC カットコンデンサの値に依存しています。このコンデンサの容量は、値が小さいほうがポップノイズの低減に効果がありますが、低域遮断周波数との関係から、 $1\mu\text{F}$ を推奨しています。

●フィルターレス対応

通常、LC フィルターが無い場合、無音状態においても 50% 変調のキャリア信号がスピーカーに入力され、非常に大きな損失となり、スピーカーが発熱します。

一般的に、10W 程度のスピーカーの場合、 $20\mu\text{H}$ 以上のインダクタンス成分があると考えられます。

YDA138 の変調方式では、無音状態におけるキャリア信号のデューティは数%となっており、LC フィルターが無くても、スピーカーのインダクタンス成分のみで十分にスピーカーの損失が抑えられ、スピーカーが発熱することはありません。

●スピーカーインダクタンス

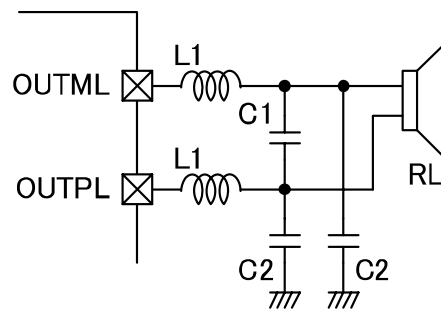
YDA138 を LC フィルター無しで使用する場合、スピーカーのインダクタンス成分によって、無音時におけるスピーカーの損失を低減しています。そのため、キャリアクロック周波数におけるインダクタンス成分が $20\mu\text{H}$ 以上のスピーカーをご使用ください。

●LC フィルター

YDA138 に LC フィルターを接続して使用する場合は、以下のような LC フィルター回路としてください。スピーカーのインピーダンスにあわせて、下表の定数としてください。この定数で使用することで、カットオフ周波数=50kHz 程度、 $Q=0.7$ 程度の低域透過フィルターを構成します。

LC フィルター定数

RL	L1	C1	C2
4Ω	$10\mu\text{H}$	$0.47\mu\text{F}$	$0.01\mu\text{F}$
8Ω	$22\mu\text{H}$	$0.22\mu\text{F}$	$0.01\mu\text{F}$
16Ω	$47\mu\text{H}$	$0.11\mu\text{F}$	$0.01\mu\text{F}$



LCフィルター回路

●許容損失

YDA138 の許容損失は、接合温度定格(125℃)と、パッケージ熱抵抗(35.9℃/W)により制限されます。
YDA138 の許容損失及び接合温度は、下記の計算式で求められます。
YDA138 のご使用に際しては、許容損失及び接合温度が絶対最大定格を超えないようにご注意ください。

・許容損失の計算式

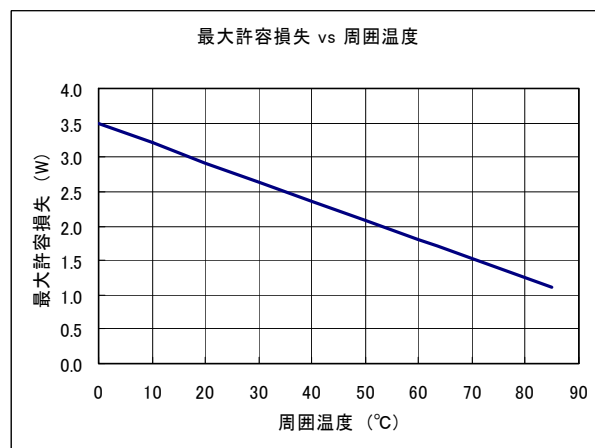
$$P_{loss} = (P_{out} * R_{pn} / R_l) * 2 + I_{dc} * V_{dc}$$

P_{loss}	: 許容損失(W)
P_{out}	: 出力パワー(W)
R_{pn}	: 0.66 (定数)
R_l	: 負荷抵抗(Ω)
I_{dc}	: 0.035(定数/ $V_{DDP}=12V$ の時) 0.028(定数/ $V_{DDP}=9V$ の時) 0.038(定数/ $V_{DDP}=13.5V$ の時)
V_{dc}	: 電源電圧(V)

・接合温度の計算式

$$T_j = P_{loss} * \theta_{ja} + T_a$$

P_{loss}	: 許容損失(W)
θ_{ja}	: 35.9(定数/パッケージ熱抵抗(℃/W))
T_a	: 周囲温度(℃)



YDA138 の最大許容損失

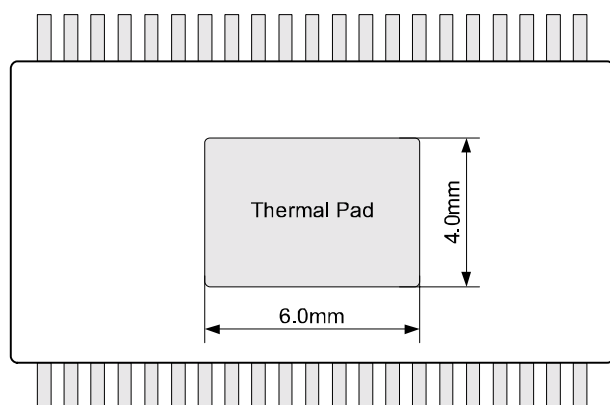
●実装について

YDA138 のパッケージ(42SSOP)は、裏面に放熱用の Thermal Pad が搭載されています。この Thermal Pad は、基板に半田付けする必要はありません。

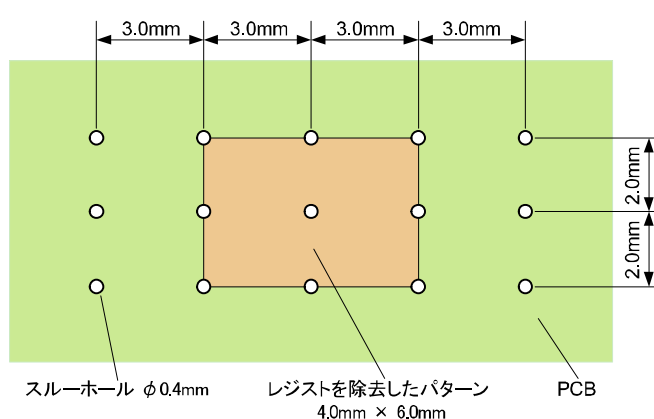
・パターン例

パッケージの熱抵抗は、35.9℃/W です。この熱抵抗は、基板面積 136mm*85mm、銅箔基板密度 154%、無風状態における測定値です。また、Thermal Pad の下側は、下図のようにレジストを除去したパターン(4mm*6mm)となっており、パターンは基板裏面とスルーホール(φ 0.4)で接続されています。

YDA138 パッケージ背面

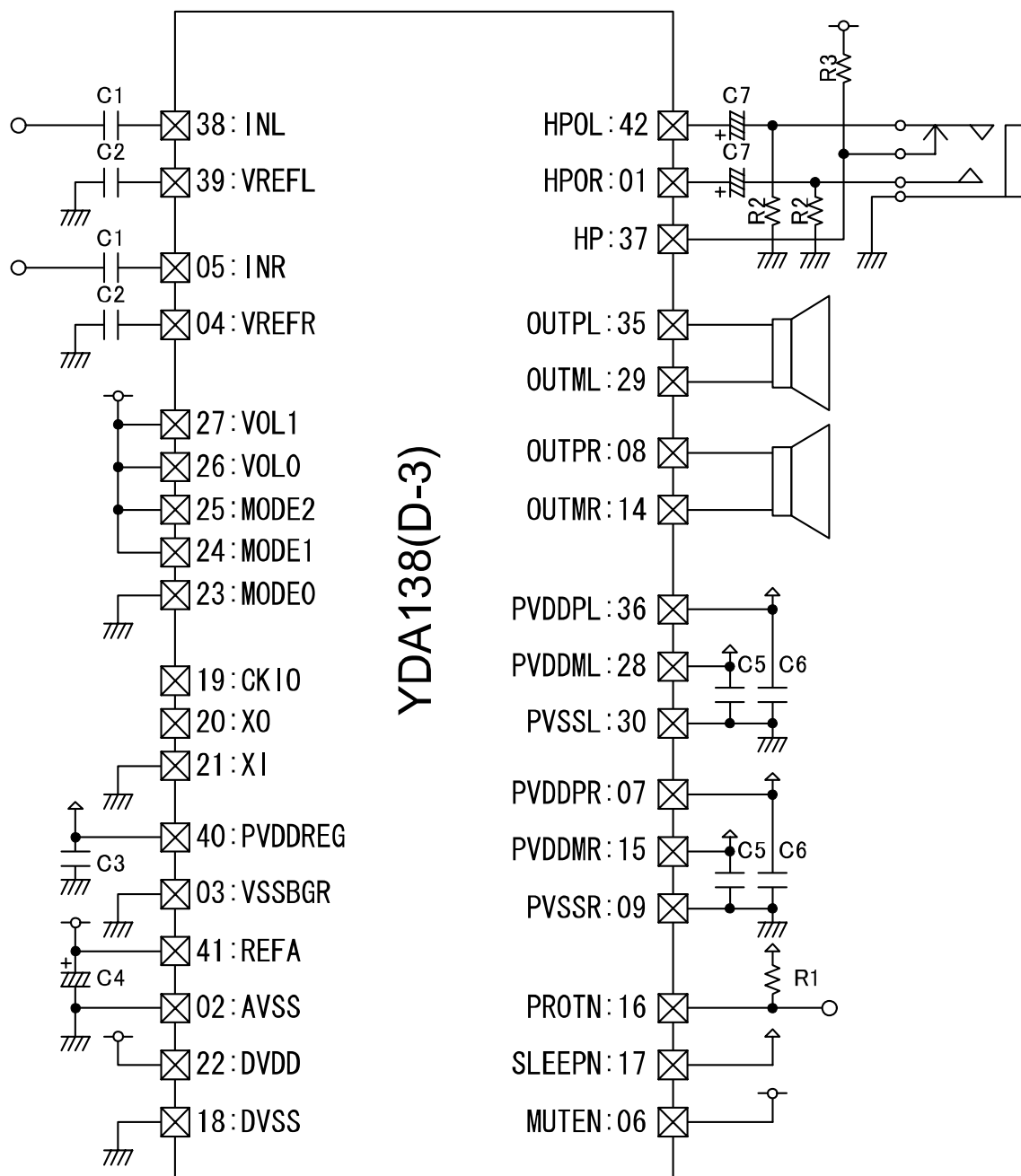


パターン例



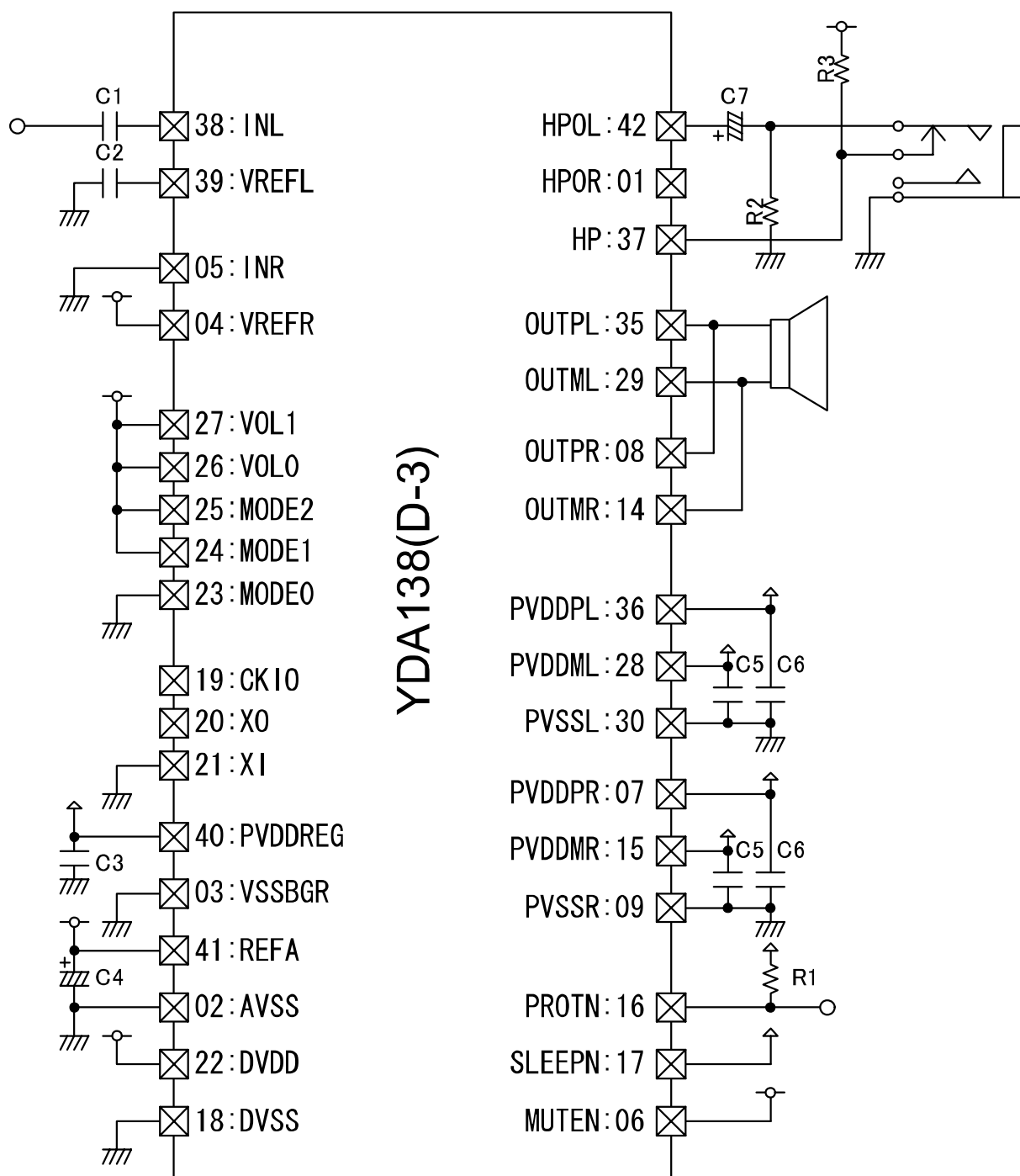
■アプリケーション回路例

●2 チャンネル動作モード(内蔵クロックマスターモード)

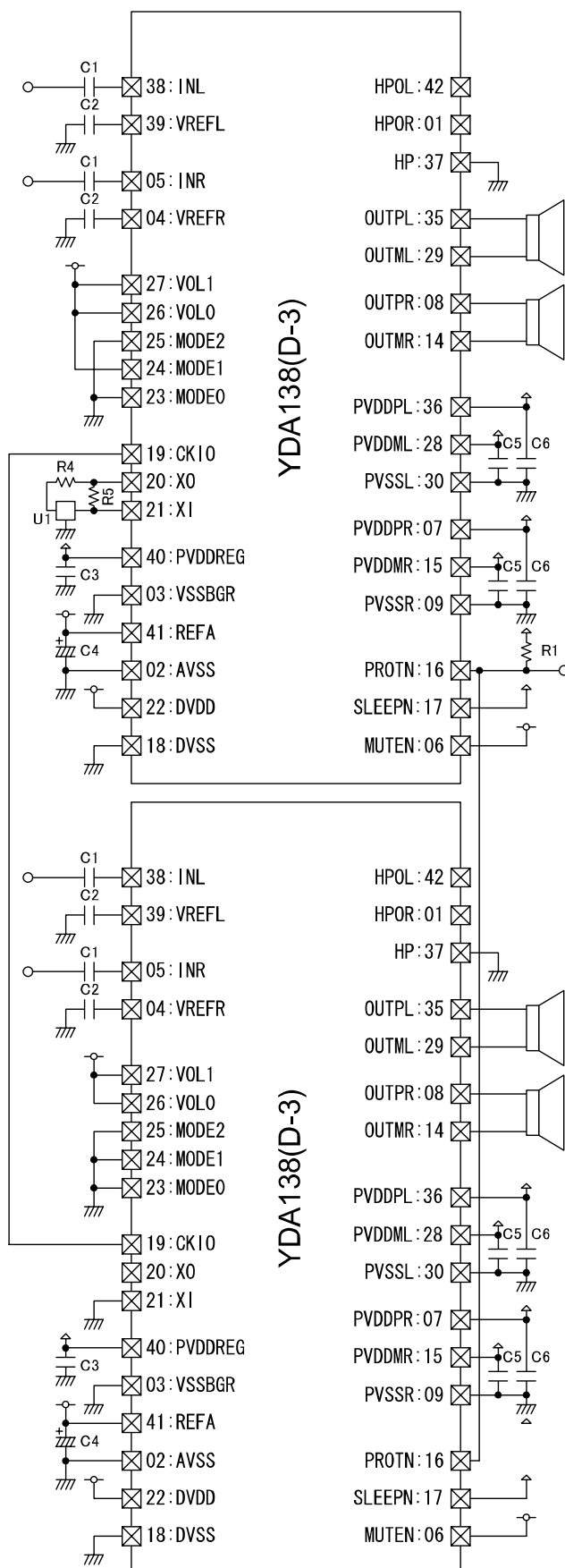


ID	値	素子	ID	値	素子
C1	1 μ F	積層セラコン	R1	100k Ω	チップ抵抗
C2	1 μ F	積層セラコン	R2	1k Ω	チップ抵抗
C3	0.1 μ F	積層セラコン	R3	100k Ω	チップ抵抗
C4	10 μ F	ケミコン (0.1 μ F セラコン)	R4	680 Ω	チップ抵抗
C5,C6	4.7 μ F	積層セラコン	R5	1M Ω	チップ抵抗
C7	330 μ F	ケミコン	U1	(セラロック)CSTCR4M19G53-B0	

●モノラル動作モード（内蔵クロックマスターモード）



●マルチチャンネル動作モード



■電気的特性

●絶対最大定格 注6)

項目	記号	最小	最大	単位
電源端子(VDDP)電圧範囲 注1,2,3)	V_{DDP}	-0.3	14.0	V
SLEEPN, PROTN 端子電圧範囲	V_{IN1}	$V_{SS}-0.3$	$V_{DDP}+0.3$	V
CKIO 入出力端子電圧範囲	V_{IN2}	$V_{SS}-0.3$	$V_{REG}+1.0$	V
制御系端子電圧範囲 注4)	V_{IN3}	$V_{SS}-0.3$	$V_{REG}+1.0$	V
入出力端子電圧範囲 注5)	V_{IN4}	$V_{SS}-0.3$	$V_{REG}+0.3$	V
許容損失 ($T_a=25^{\circ}\text{C}$)	P_{D25}		2.7	W
許容損失 ($T_a=70^{\circ}\text{C}$)	P_{D70}		1.45	W
接合温度	T_{JMAX}		125	$^{\circ}\text{C}$
保存温度	T_{STG}	-50	125	$^{\circ}\text{C}$

注1) VSS は、AVSS,VSSBGR,DVSS,PVSSR,PVSSL の全てを対象としています。全ての VSS 端子を同電位としてください。

注2) 電圧は $V_{SS}=0\text{V}$ を基準とした値です。

注3) 電源端子(VDDP)は、PVDDREG,PVDDPR,PVDDMR,PVDDPL,PVDDML 端子を対象としています。

注4) 制御入出力端子は、MUTEN,HP,VOL[1:0],MODE[2:0]端子を対象としています。

注5) 入出力端子は INL,VREFL,INR,VREFR,XI,XO 端子を対象としています。

注6) 絶対最大定格とは、信頼性や寿命を保証するため超えてはならない定格値で、瞬時たりとも超えて使用すると、デバイスが直ちに破壊、もしくは、信頼性を著しく劣化させる恐れがあります。

●推奨動作条件

項目	記号	最小	標準	最大	単位
電源電圧 注7)	V_{DDP}	9.0	12.0	13.5	V
動作周囲温度	T_a	-40	25	85	$^{\circ}\text{C}$
スピーカーインピーダンス(Stereo)	R_{LS}	7.5	8		Ω
スピーカーインピーダンス(Mono)	R_{LM}	3.75	4		Ω
ヘッドフォンインピーダンス	R_{LHP}	16	32		Ω

注7) 電圧は全て $V_{SS}=0\text{V}$ を基準とした値です。

●直流特性（特記無き場合 $V_{SS}=0V$, $V_{DDP}=12V \pm 0.5V$, $T_a=0^{\circ}C \sim 85^{\circ}C$ ）

項目	記号	最小	標準	最大	単位
REFA 出力端子電圧	V_{REG}	4.5	5	5.5	V
PROTN 端子低レベル出力電圧($I_{OL}=1.6mA$)	V_{OLP}			0.4	V
CKIO 端子高レベル出力電圧($I_{OH}=-80 \mu A$)	V_{OHC}	4.0			V
CKIO 端子低レベル出力電圧($I_{OL}=1.6mA$)	V_{OLC}			0.5	V
SLEEPN, CKIO 端子高レベル入力電圧	V_{IH1}	2.2			V
SLEEPN, CKIO 端子低レベル入力電圧	V_{IL1}			0.8	V
制御系入力端子高レベル入力電圧	V_{IH2}	3.5			V
制御系入力端子低レベル入力電圧	V_{IL2}			1.5	V
REFA/DVDD 端子 起動しきい値電圧	V_{UVAH}		3.7		V
REFA/DVDD 端子 遮断しきい値電圧	V_{UVAL}		3.3		V
PVDDREG 端子 起動しきい値電圧	V_{UVPH}		8.0		V
PVDDREG 端子 遮断しきい値電圧	V_{UVPL}		7.6		V
電源変動 遮断しきい値電圧(下限)	V_{ML}		$V_{REF} \times 1.8$		V
電源変動 遮断しきい値電圧(上限)	V_{MH}		$V_{REF} \times 2.2$		V
ヘッドフォンアンプ制限電流	I_{OCHP}		50		mA

●交流特性（特記無き場合 $V_{SS}=0V$, $V_{DDP}=12V \pm 0.5V$, $T_a=0^{\circ}C \sim 85^{\circ}C$ ）

項目	記号	最小	標準	最大	単位
マスタークロック周波数(内部クロックモード)	F_{CK}		500		kHz
クロック停止検出キャリアクロック周波数	F_{UFP}		150		kHz
消費電流(スリープモード)	I_{SLEEP}		1		μA
消費電流(ミュートモード)	I_{MUTE}		20		mA
消費電流(無信号入力時、デジタルアンプ出力)	I_{DDD}		40		mA
消費電流(無信号入力時、ヘッドフォン出力)	I_{DDH}		10		mA

注1) デジタルアンプ諸特性は、出力負荷として 8Ω 抵抗と $30 \mu H$ のコイルを直列に接続して測定しています。

●アナログ特性（特記無き場合 $V_{SS}=0V$, $V_{DDP}=12V$, $T_a=25^{\circ}C$, Frequency:1kHz）

デジタルアンプ部

項目	条件	記号	最大	標準	最大	単位
最大出力(ステレオ) (THD+N=10%)	$R_L=8\Omega$	P_O		10.0		W
最大出力(モノラル) (THD+N=10%)	$R_L=4\Omega$			20.0		W
電圧利得(1V 入力感度設定時)		A_V		18		dB
全高調波歪率(ステレオ) (BW:20kHz)	$R_L=8\Omega$, $P_O=1.0W$	THD+N		0.02		%
全高調波歪率(モノラル) (BW:20kHz)	$R_L=4\Omega$, $P_O=10W$			0.1		%
信号雑音比 (BW:20kHz A-Filter)	$R_L=8\Omega$, $P_O=10W$, $VOL[1:0]=H,H$	SNR		103		dB
チャンネル分離比	$VOL[1:0]=H,H$	CS		-70		dB
最大効率	$R_L=8\Omega$, $P_O=10W$	η		88		%
出力オフセット電圧		V_O		± 20		mV

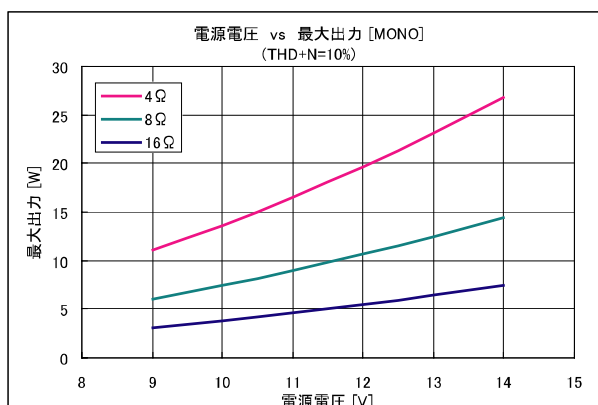
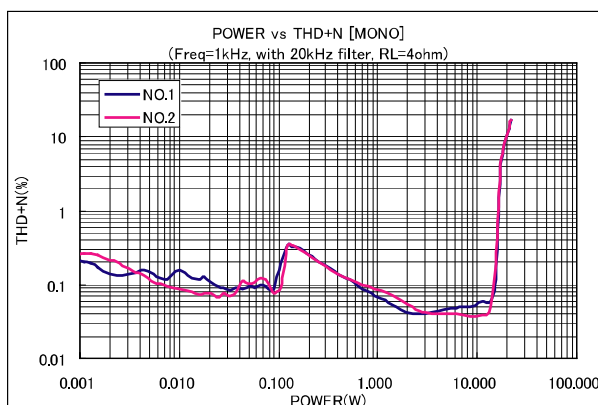
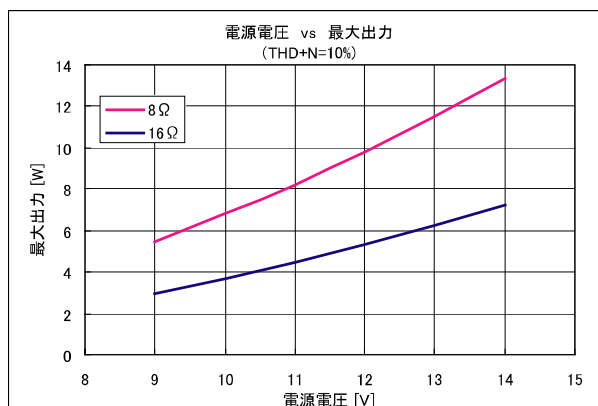
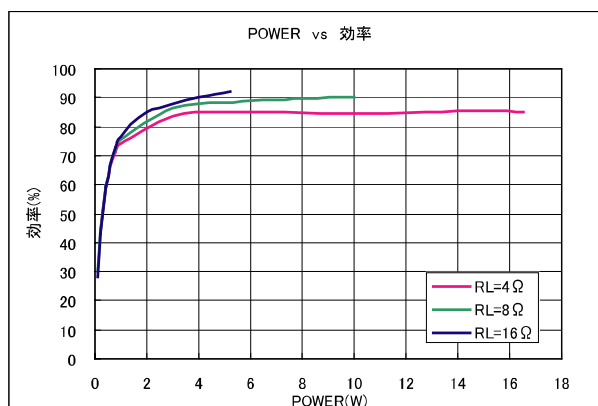
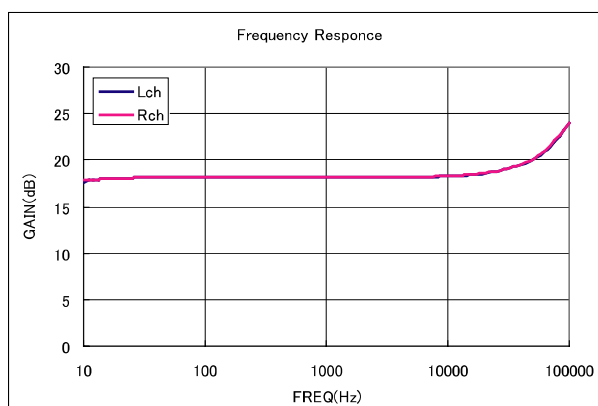
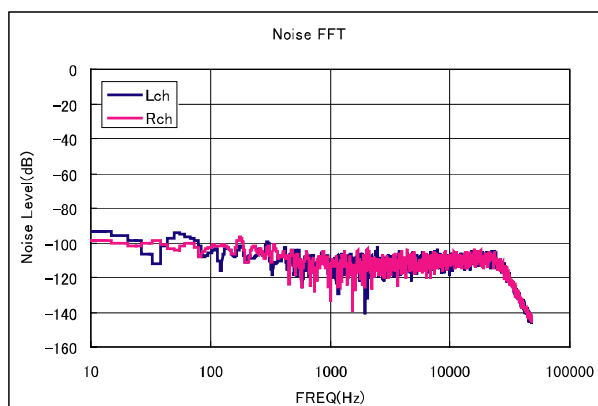
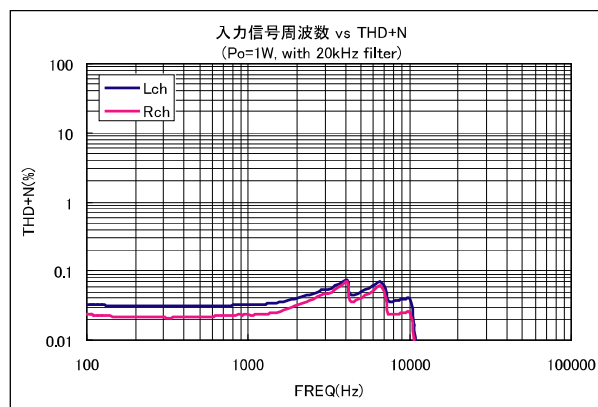
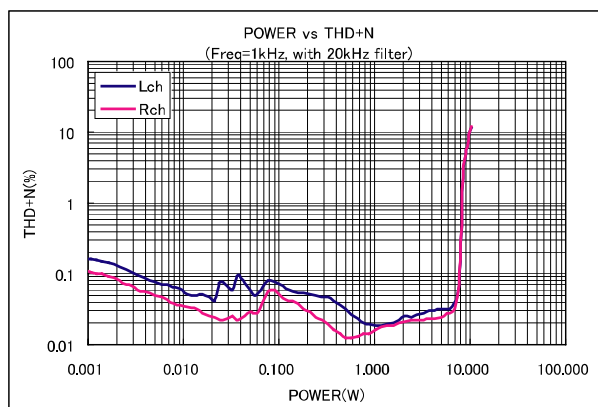
注1) 全てのアナログ特性は、弊社評環境を使用して得られた値です。使用する部品や、パターンレイアウトによっては、特性が変わる可能性があります。また、出力負荷として 8Ω 抵抗と $30\mu H$ のコイルを直列に接続して測定しています。

ヘッドフォンアンプ部

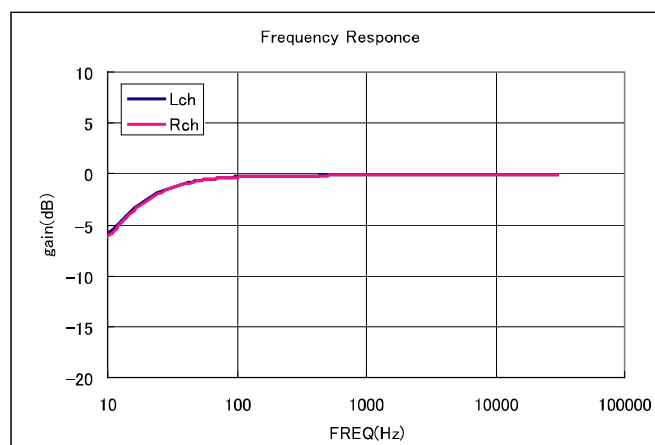
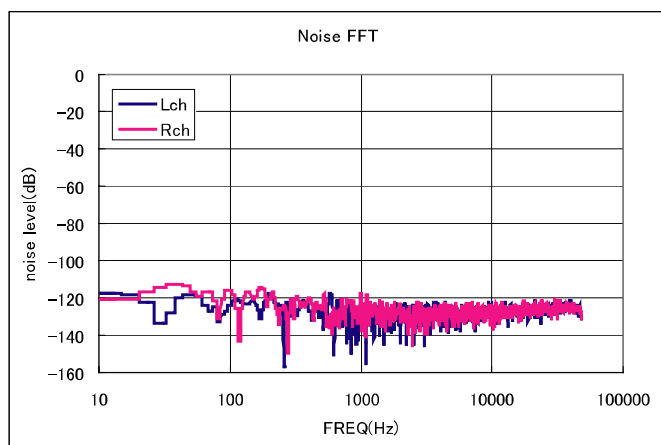
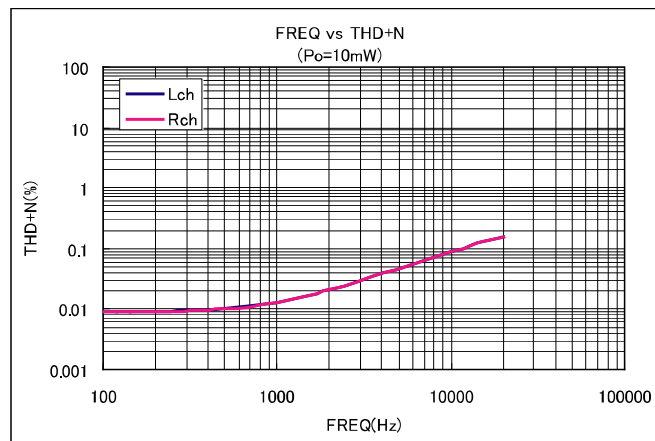
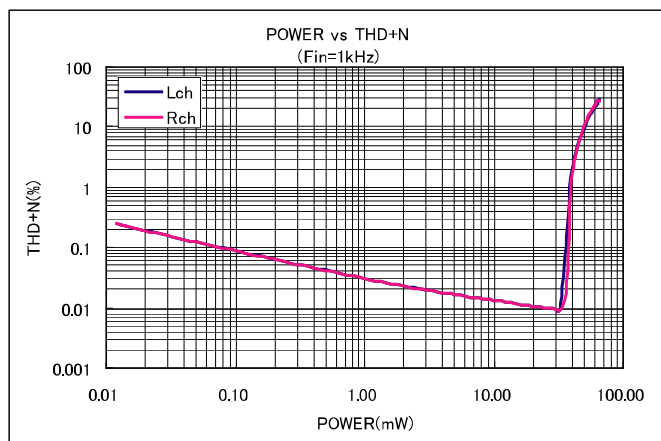
項目	条件	記号	最小	標準	最大	単位
最大出力 (THD+N=10%)	$R_L=32\Omega$	P_{ho}		50.0		mW
全高調波歪率 (BW:20kHz)	$R_L=32\Omega$, $P_{ho}=30mW$	THD+N		0.01		%
信号雑音比 (BW:20kHz A-Filter)	$R_L=32\Omega$, $P_{ho}=20mW$, $VOL[1:0]=H,H$	SNR		95		dB
チャンネル分離比	$R_L=32\Omega$, $VOL[1:0]=H,H$	CS		-75		dB

■代表的な特性例

●デジタルアンプ諸特性 ($V_{DDP}=12V$, $R_L=8\Omega+30\mu H$, Frequency=1kHz, VOL[1:0]=H,H, MODE[2:0]=L,H,L)

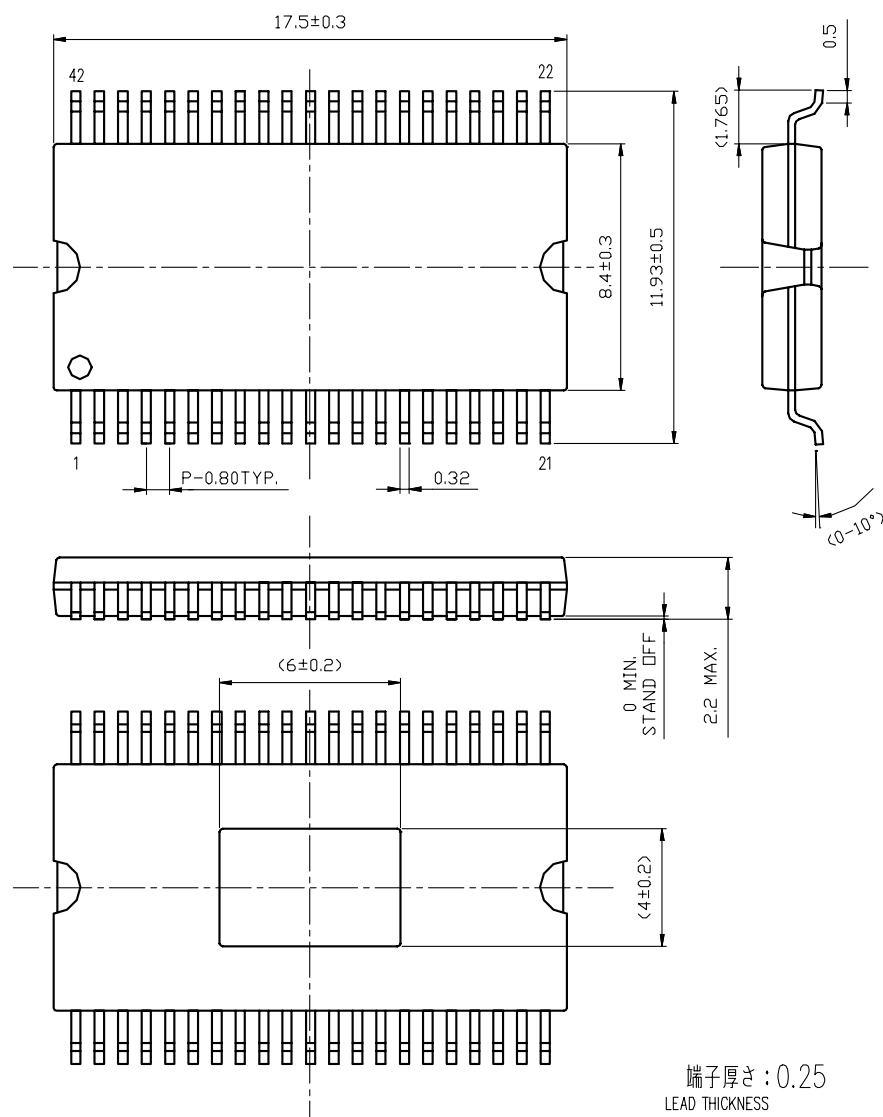


●ヘッドフォンアンプ諸特性 ($V_{DDP}=12V$, $R_L=32\Omega$, Frequency=1kHz, VOL[1:0]=H,H, MODE[2:0]=L,H,L)



■パッケージ外形図

C-PK42EP-3



モールドコーナー形状は、この図面と若干異なるタイプもあります。
 カッコ内の寸法値は参考値です。
 モールド外形寸法はバリを含みません。
 単位：mm

The shape of the molded corner may slightly differ from the shape in this diagram.
 The figure in the parentheses () should be used as a reference.
 Plastic body dimensions do not include resin burr.
 UNIT: mm

注) 表面実装LSIは、保管条件、及び半田付けについての特別な配慮が必要です。
 詳しくはヤマハ代理店までお問い合わせください。

Note: The storage and soldering of LSIs for surface mounting need special consideration.
 For detailed information, please contact your local Yamaha agent.

重要なお知らせ

1. 本製品は、用途によっては外国為替及び外国貿易管理法に定める貨物または技術（役務）に該当する場合があります。該当する貨物または技術を輸出する場合は同法に基づく日本政府の輸出許可が必要です。詳しくは弊社営業所へお問い合わせください。
2. 本製品及び本文書は、何らの通知なしに変更される場合があります。本製品をご使用になる前に、最新のカatalog、マニュアルなどを弊社代理店よりお取り寄せください。
3. 本製品は、直接に生命にかかわる装置、原子力施設、航空機、交通機器、各種安全装置など製品の故障が直接に人の死亡、傷害、または重大な物理的もしくは環境上の損害を引き起こすようなシステム機器または装置に使用するために設計されたものではありません。本製品をこのようなシステム機器または装置に使用されることによる危険および損害は製品を使用されるお客様にご負担いただきます。
4. お客様が製品を誤った、または不適当な方法で使用または操作された結果の損害につきましては弊社は一切責任を負いません。
5. 本製品を他の製品と組み合わせてまたは他の装置に使用されることが、第三者または弊社の特許権、著作権またはその他の知的財産権の実施に該当するとしても、弊社はそれらに関して何らのライセンスも（明示であれ黙示であれ）許諾されていることを保証するものではありません。弊社は、製品のかかる使用によって生じた第三者の権利に対する侵害について、一切責任を負いません。
6. 本文章に記載されている使用例は、単に本製品の機能を説明したものにすぎません。弊社は、本文書に記載されている例に基づいた使用により生ずるかもしれない一切の知的財産権に関するクレームまたはその他のクレームに対して、何らの責任も負いません。
7. 弊社は品質・信頼性の向上に努めておりますが、弊社製品のご使用に際しては半導体製品について通常予想される故障発生率、故障モードをご考慮の上、本製品の動作が原因でご使用の機器が人命にかかわる事故、発煙・発火事故、その他の拡大損害を引き起こさないように、保護回路・誤動作防止回路等の安全設計、冗長設計・機構設計等の安全対策を講じていただきますようお願い致します。
8. 本文書に記載された応用回路例及びその定数や計算式並びにプログラム及び制御手順等の情報は、本製品の標準的な動作や使い方を説明するためのものです。従いまして、本製品を使用される場合には外部諸条件を考慮のうえ、システム全体で十分に評価し、お客様の責任において適応可否の判断をお願い致します。これらの使用に起因しお客様または第三者に損害が生じた場合、弊社は一切その責任を負いません。

ご注意 本製品の仕様につきましては、改良の為予告なく変更される場合があります。

代 理 店

ヤマハ株式会社

半導体事業部

- 営業部 〒438-0192 静岡県磐田郡豊岡村松之木島203
TEL <0539> 62-4918(代)
FAX <0539> 62-5054
- 東京営業所 〒108-8568 東京都港区高輪2-17-11
TEL <03> 5488-5431
FAX <03> 5488-5088
- 大阪営業所 〒542-0081 大阪府大阪市中央区南船場3-12-12
心斎橋プラザビル本館
TEL <06> 6252-6221
FAX <06> 6252-6229