小型ヘッドフォンアンプシリーズ

0.93V 低電圧 (1 セル) 動作 ヘッドフォンアンプ

Pb Free ROHM Electronic Components RoHS Directive Compliance

参考資料

BU7150NUV

No.11102JDT01

●概要

BU7150NUV は、0.93～3.5V (TYP : 1.5V)単一電源で動作可能な ヘッドフォンアンプで、シングルエンドのステレオヘッドフォンアンプと、差動出力(ブリッジ接続負荷 BTL)のモノラルスピーカーアンプとして動作可能です。
1.5V で動作させた場合、シングルエンドのステレオヘッドフォンモードでは、チャネル当り 16Ω 負荷に THD+N=1%で 14mW を供給します。また、モノラル BTL モードでは、8Ω 負荷に THD+N = 1%で 85mW を供給します。

●特長

1) 広範囲な動作電源電圧範囲 (0.93V～3.5V, Ta=0℃～85℃)(1.03V～3.5V, Ta=-40℃～85℃)
2) モノラルスピーカ向け BTL モードとシングルエンドステレオヘッドフォンモードの選択可能
3) ユニティゲインで安定動作
4) クリック/ ポップ ノイズ低減回路内蔵
5) シャットダウンモード(低消費電力モード)
6) ミュート機能内蔵(ミュート解除時に高速ターンオン)
7) サーマルシャットダウン保護回路内蔵
8) 電源電圧の立ち上げスルーレートに不感なパワーオンリセット回路
9) 小型パッケージ(VSON010V3030)

●用途

ノイズキャンセリングヘッドフォン、IC レコーダ、携帯電話、PDA、電子玩具他

●絶対最大定格(Ta=25℃)

項目	記号	定格	単位
電源電圧	VDD	4.5	V
入力電圧	VIN	VSS-0.3～VDD+0.3	V
入力電流	IIN	-10～10	mA
許容損失	PD	560 ※	mW
保存温度範囲	TSTG	-55～+150	℃

※ Ta=25℃以上で使用する場合は、1℃につき 5.6mW を減じます
74.2mm x 74.2mm x 1.6mm 基板実装時(ガラスエポキシ片面 1 層基板)

●動作条件

項目	記号	規格値			単位
		最小	標準	最大	
動作温度範囲	TOPR	-40	-	85	℃
動作電源電圧(*1,2)	VDD	0.93	-	3.5	V

*1 電源電圧が 0.93 V の場合、0℃未満では機能しません。電源電圧が 1.03 V 以上の場合、-40 ℃まで機能します。
(ただし、電気的特性の規格値を保証するものではありません。)
*2 電源ラインのリップル電圧は 400mV$_{P-P}$ 以下でご使用ください。(Ta=25℃、VDD=1.5V 時)

© 2012 ROHM Co., Ltd. All rights reserved.

●電気的特性

特に指定のない限り、Ta=25℃、VDD=1.5V、f=1kHz で動作する応用回路例の回路に適応されます。

項目	記号	規格値			単位	備考
		最小	標準	最大		
無信号時回路電流	IDD	-	1	1.4	mA	無負荷,無信号時
シャットダウン時静止電流	ISD	-	3	9	μA	SDB 端子=VSS
ミュート時回路電流	IMUTE	-	15	-	μA	MUTEB 端子=VSS, SE
出力オフセット電圧	VOFS	-	5	50	mV	| VOUT1 – VOUT2 |, 無信号時
最大出力電力	PO	70	85	-	mW	RL=8Ω, BTL, THD+N=1%
		-	14	-	mW	RL=16Ω, SE, THD+N=1%
雑音高調波歪率	THD+N	-	0.2	0.5	%	20kHz LPF, RL=8Ω, BTL, PO=25mW
		-	0.1	0.5	%	20kHz LPF, RL=16Ω, SE, PO=5mW
出力雑音電圧	VNO	-	10	-	μV_{rms}	20kHz LPF + A-weight
クロストーク	CT	-	85	-	dB	RL=16Ω, SE, 1kHz BPF
電源電圧除去比	PSRR	-	62	-	dB	リプル電圧=200mV_{P-P}, 正弦波 RL=8Ω, BTL, C_{BYPASS}=4.7μF
		-	66	-	dB	リプル電圧=200mV_{P-P}, 正弦波 RL=16Ω, SE, C_{BYPASS}=4.7μF
入力'H'レベル	VIH	0.7	-	-	V	MUTEB, SDB 端子に適用
入力'L'レベル	VIL	-	-	0.3	V	MUTEB, SDB 端子に適用

備考の BTL は MODE 端子=VDD 時の BTL モード、SE は MODE 端子=VSS 時のシングルエンドモードを表します。
BTL モードでは、ターンオン時にシングルエンドモード時の 11 倍の速さで動作状態になります。
また、BTL モードではミュート状態がありません。MUTEB 端子=VSS 時にはシャットダウン状態になります。

●ブロック図

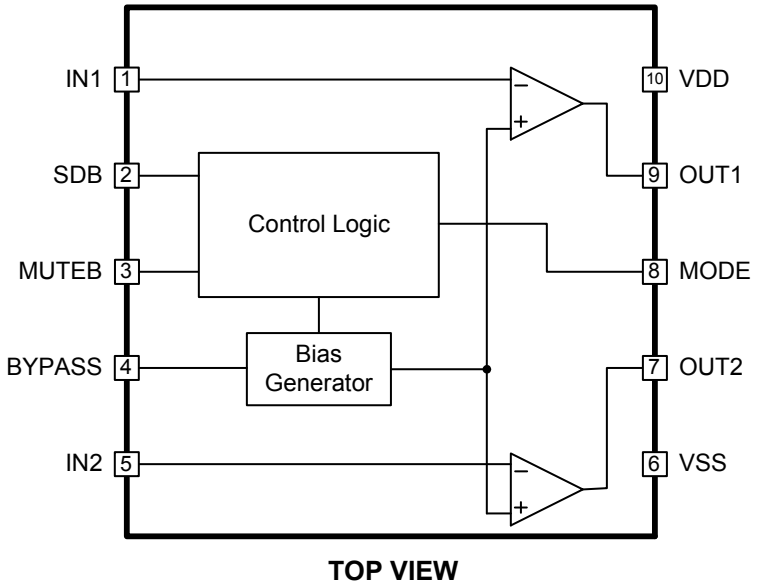


Fig. 1 ブロック図

© 2012 ROHM Co., Ltd. All rights reserved.

●各特性参考データ

特に指定のない限り、Ta=25℃、f=1kHz で動作する応用回路例の回路に適応されます。
また、応用回路内の負荷は、シングルエンドモード時：RL=16Ω、BTL モード時：RL=8Ω です。

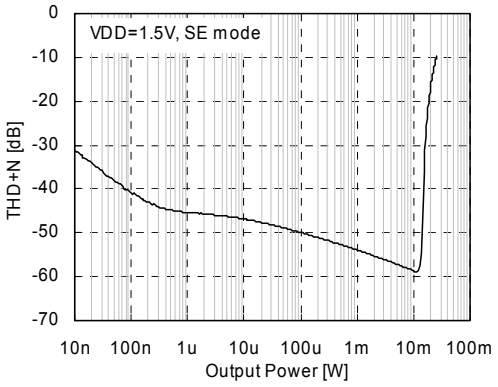


Fig. 2 THD+N vs. Output Power

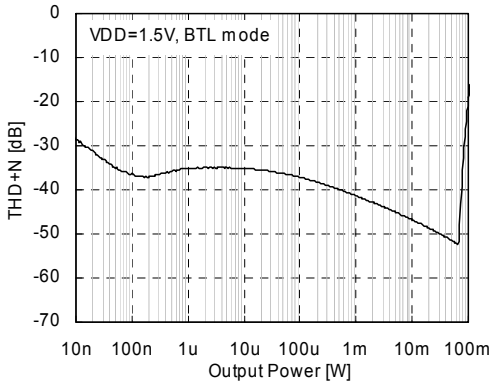


Fig. 3 THD+N vs. Output Power

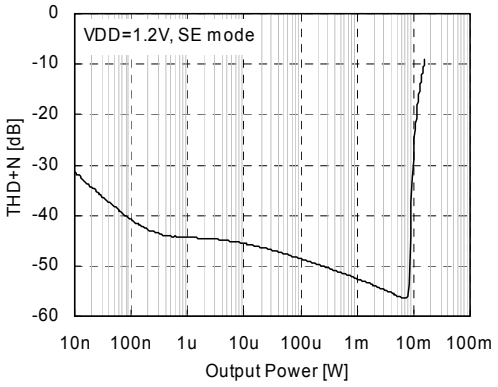


Fig. 4 THD+N vs. Output Power

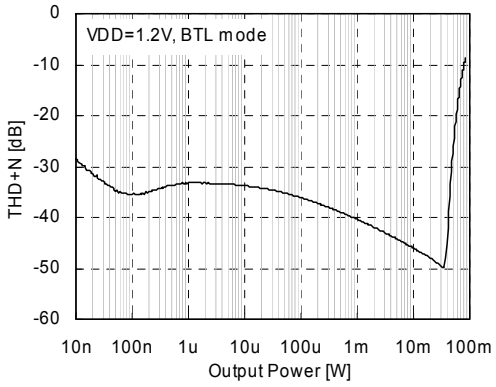


Fig. 5 THD+N vs. Output Power

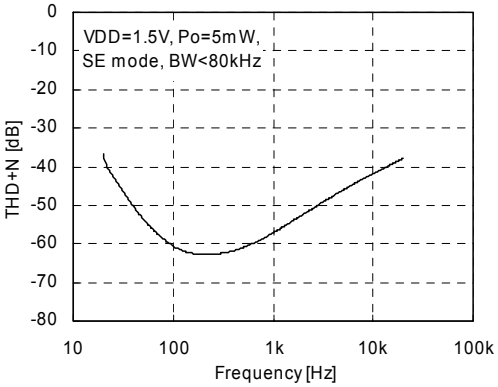


Fig. 6 THD+N vs. Frequency

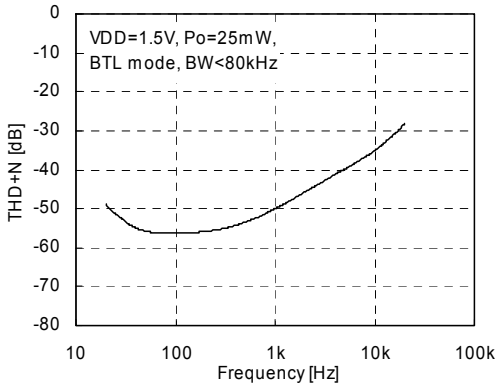


Fig. 7 THD+N vs. Frequency

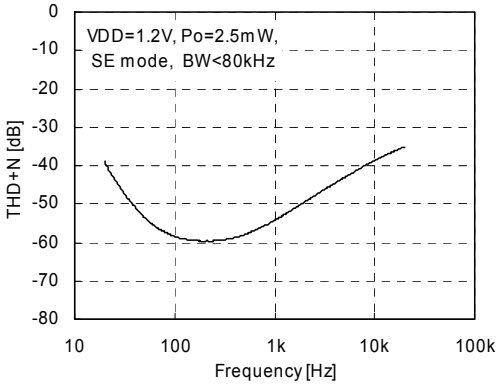


Fig. 8 THD+N vs. Frequency

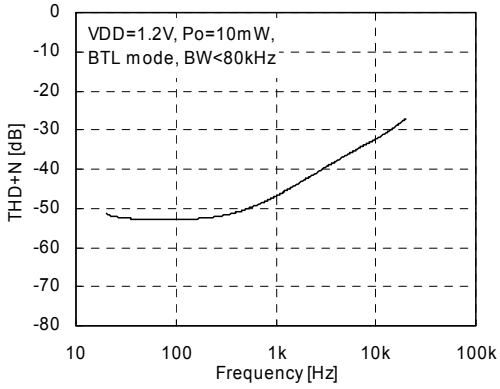


Fig. 9 THD+N vs. Frequency

© 2012 ROHM Co., Ltd. All rights reserved.

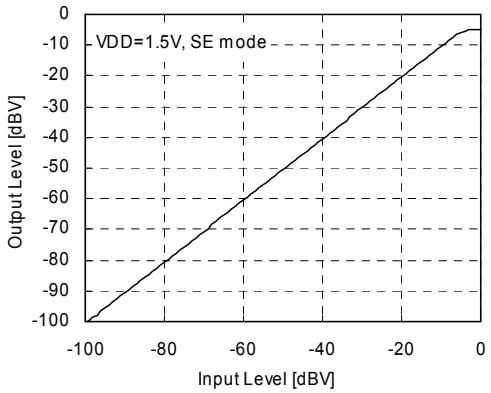


Fig. 10 Output Level vs. Input Level

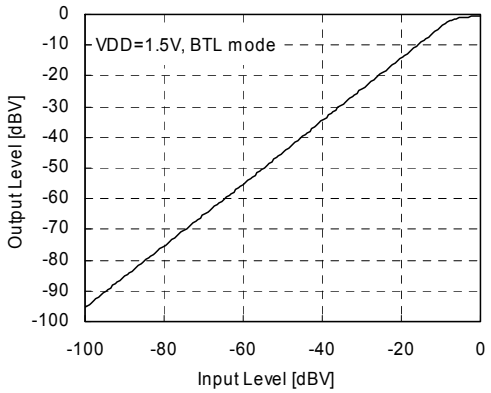


Fig. 11 Output Level vs. Input Level

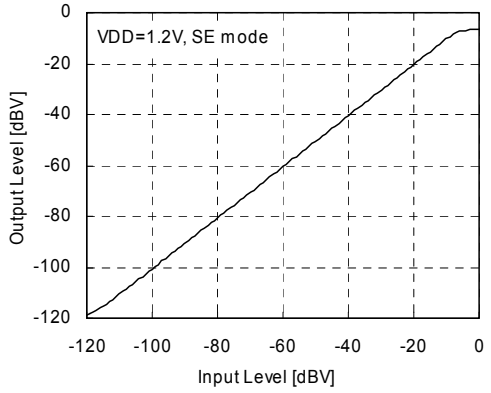


Fig. 12 Output Level vs. Input Level

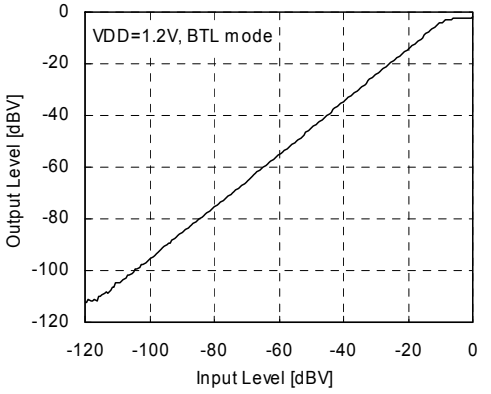


Fig. 13 Output Level vs. Input Level

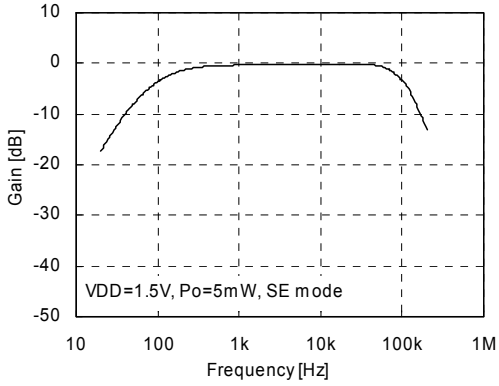


Fig. 14 Gain vs. Frequency

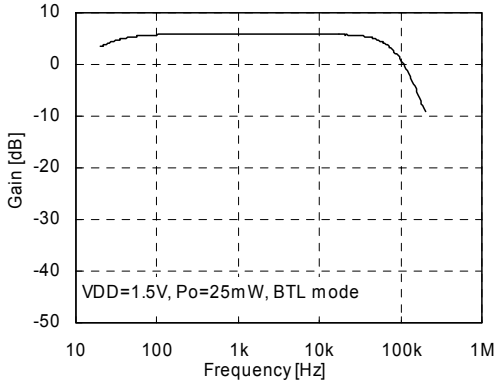


Fig. 15 Gain vs. Frequency

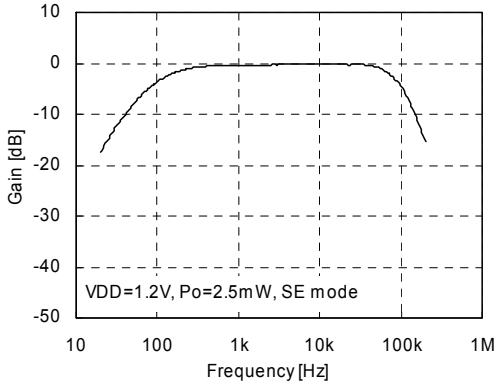


Fig. 16 Gain vs. Frequency

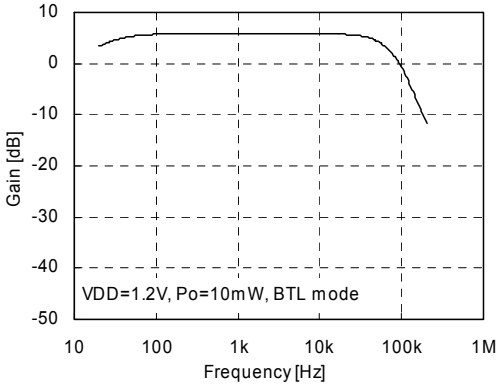


Fig. 17 Gain vs. Frequency

© 2012 ROHM Co., Ltd. All rights reserved.

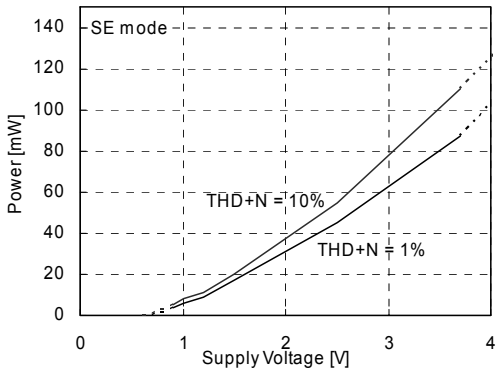


Fig. 18 Maximum output Power vs. Supply Voltage

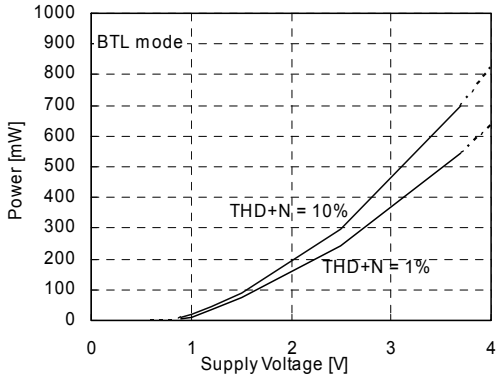


Fig. 19 Maximum output Power vs. Supply Voltage

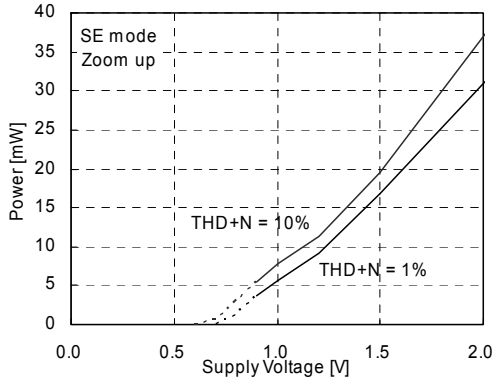


Fig. 20 Maximum output Power vs. Supply Voltage

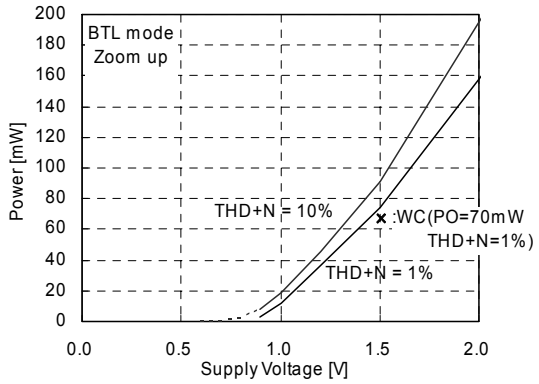


Fig. 21 Maximum output Power vs. Supply Voltage

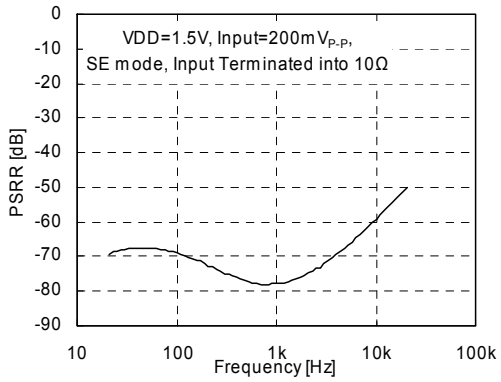


Fig. 22 PSRR vs. Frequency

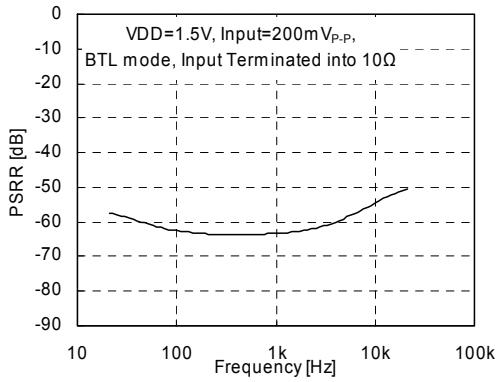


Fig. 23 PSRR vs. Frequency

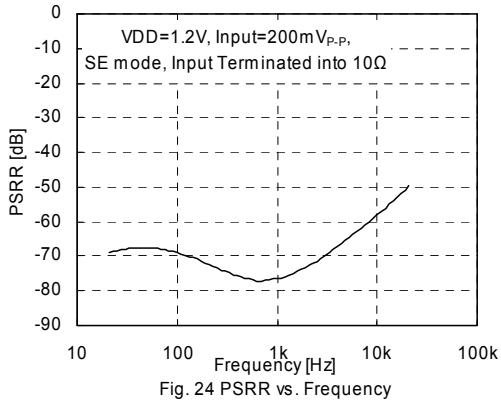


Fig. 24 PSRR vs. Frequency

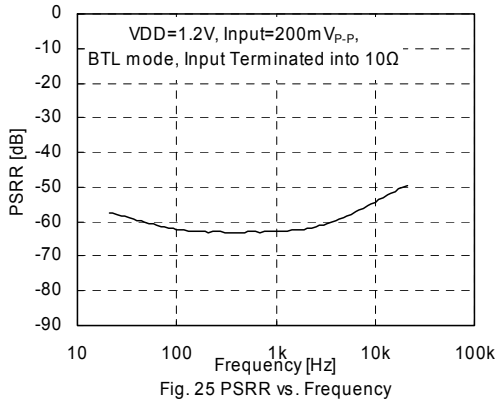


Fig. 25 PSRR vs. Frequency

© 2012 ROHM Co., Ltd. All rights reserved.

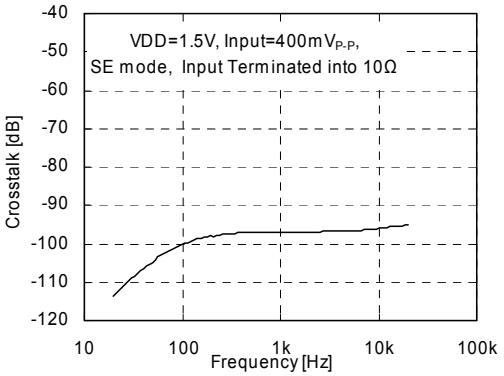


Fig. 26 Crosstalk vs. Frequency

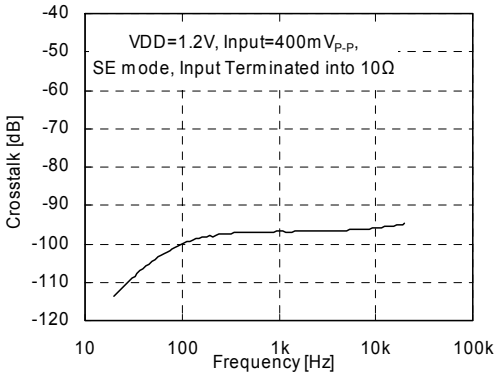


Fig. 27 Crosstalk vs. Frequency

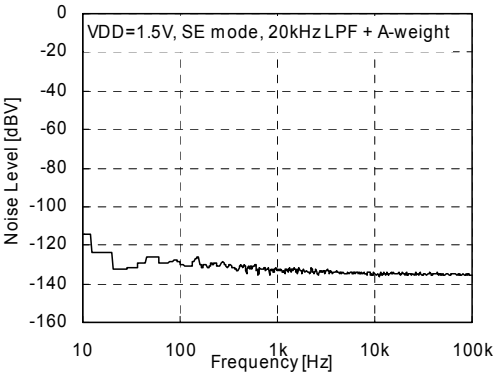


Fig. 28 Noise Level vs. Frequency

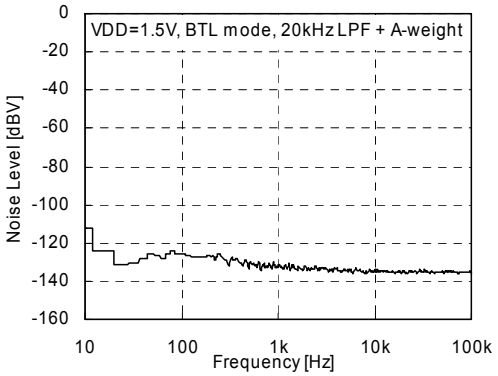


Fig. 29 Noise Level vs. Frequency

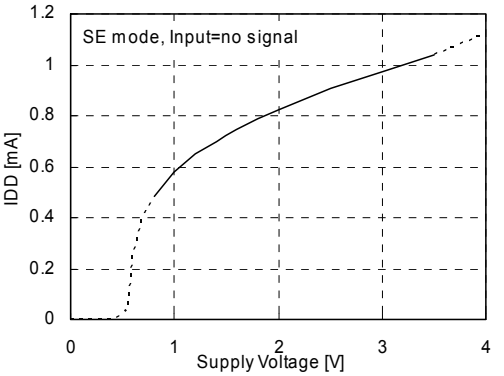


Fig. 30 IDD vs. Supply Voltage

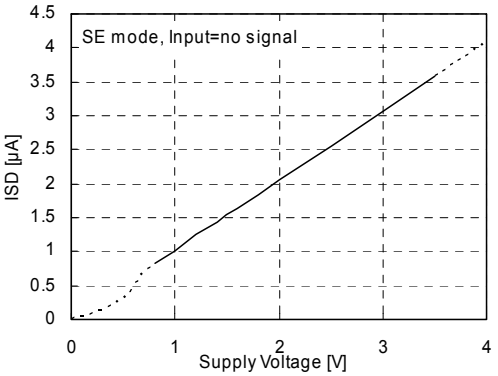


Fig. 31 ISD vs. Supply Voltage

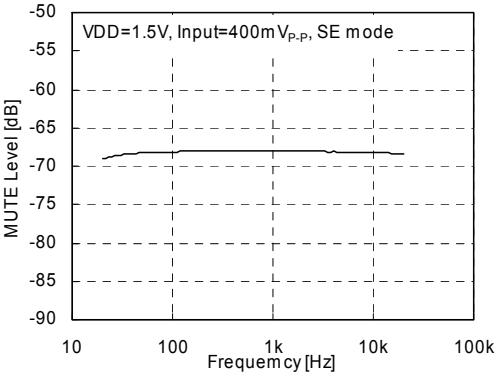
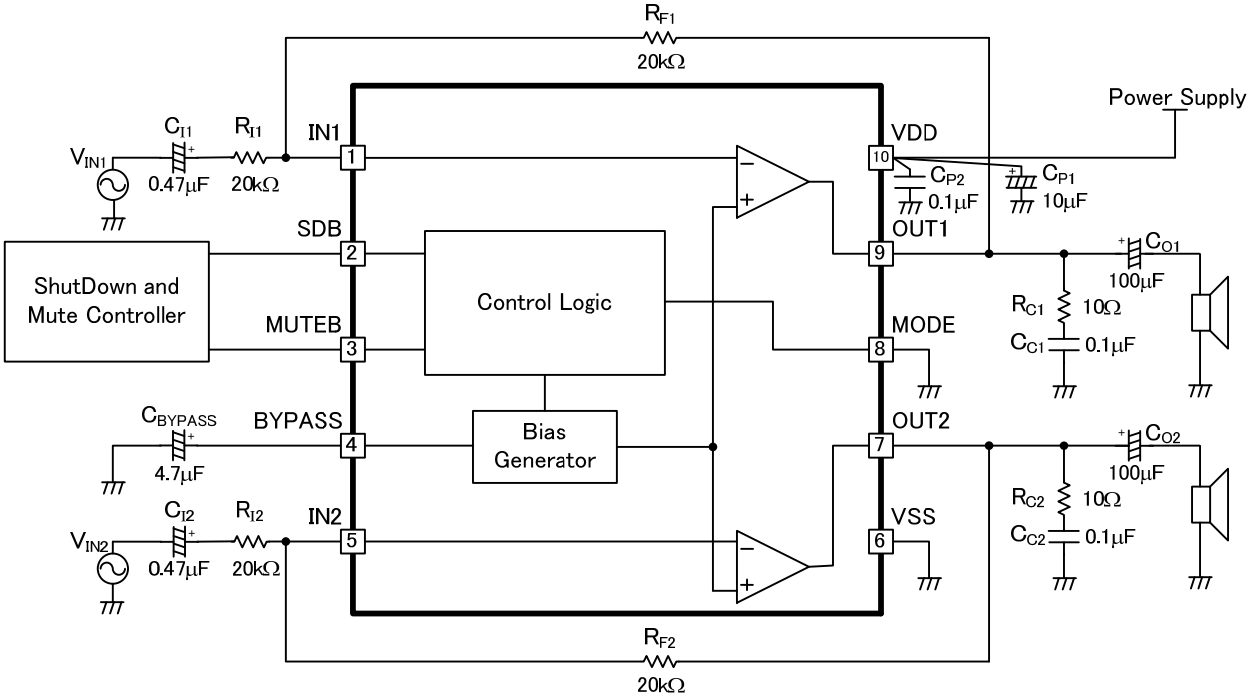


Fig. 32 MUTE Level vs. Frequency

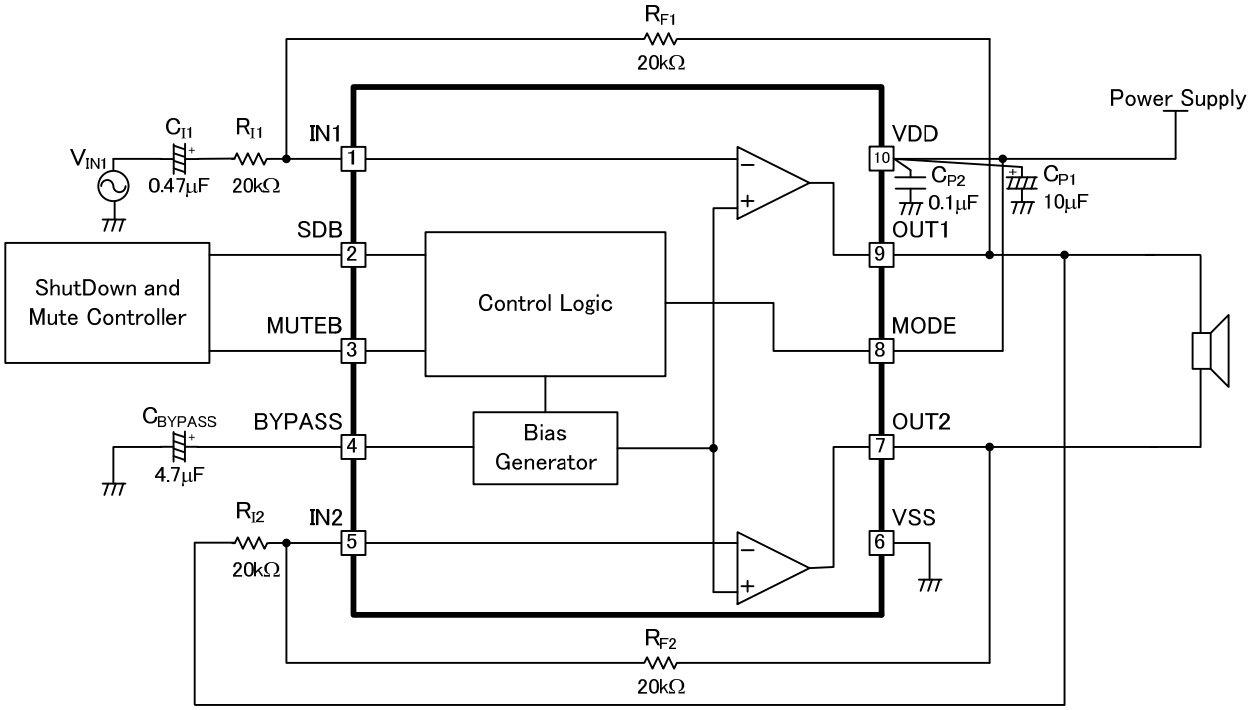
© 2012 ROHM Co., Ltd. All rights reserved.

●応用回路図例 (Fig. 34,35)



・R_{F1}, R_{F2} は 20kΩ～1MΩ の範囲内で使用してください。
・ゲインを 4 倍以上に設定するとき、外付け位相補償回路(R_{C1}, R_{C2}, C_{C1}, C_{C2})は削除可能です。

Fig.34　SE モード回路図



・R_{F1}, R_{F2} は 20kΩ～1MΩ の範囲内で使用してください。

Fig.35　BTL モード回路図

© 2012 ROHM Co., Ltd. All rights reserved.

●端子機能

No.	端子名	機能	等価回路図
1	IN1	入力端子 1	A
2	SDB	シャットダウン端子(L で OFF)	C
3	MUTEB	ミュート端子(L でミュート)	C
4	BYPASS	バイパス端子	D
5	IN2	入力端子 2	A
6	VSS	GND 端子	-
7	OUT2	出力端子 2	B
8	MODE	動作モード選択端子 (VSS で SE、VDD で BTL)	A
9	OUT1	出力端子 1	B
10	VDD	電源端子	-

●入出力等価回路

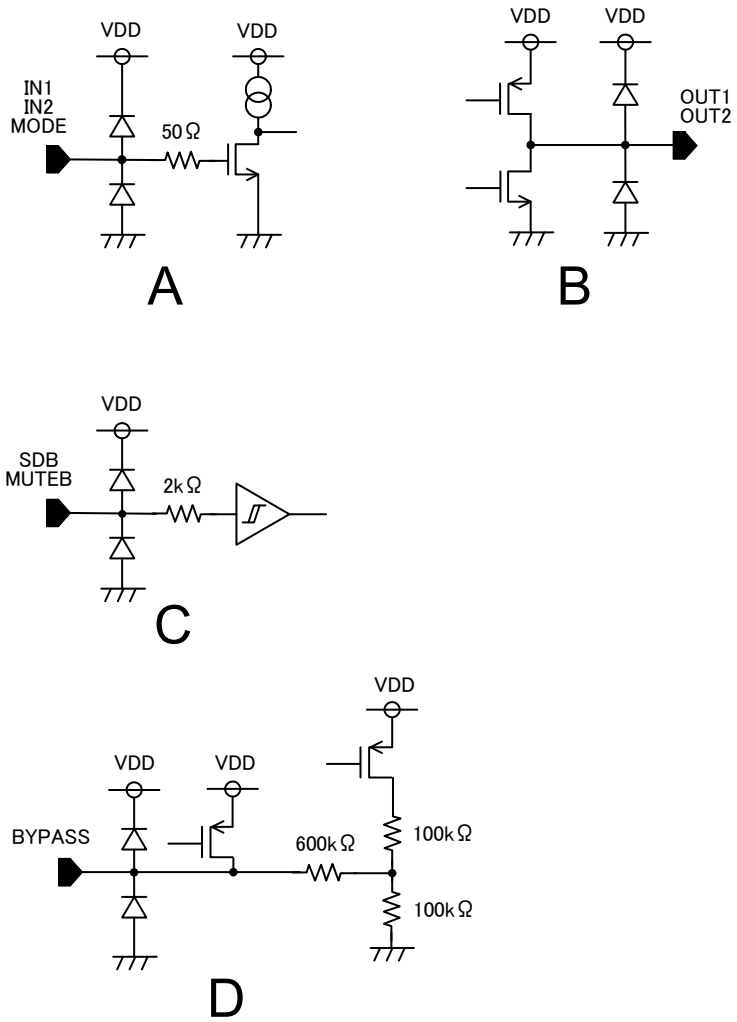


Fig. 36 入出力等価回路

© 2012 ROHM Co., Ltd. All rights reserved.

●アプリケーション情報

[シーケンスについて]

BU7150NUV は、入力信号に対して信号を出力する「通常動作状態(Active)」以外に、IC 内の回路をパワーダウンし消費電流を少なくする「シャットダウン状態(Shutdown)」、バイアス電圧を保ったままアンプのみをパワーダウンする「ミュート状態(Mute)」があり、さらにそれらの状態の間の遷移状態として、「立ち上がり状態(Turn on)」、「立ち下がり状態(Turn off)」が存在します。

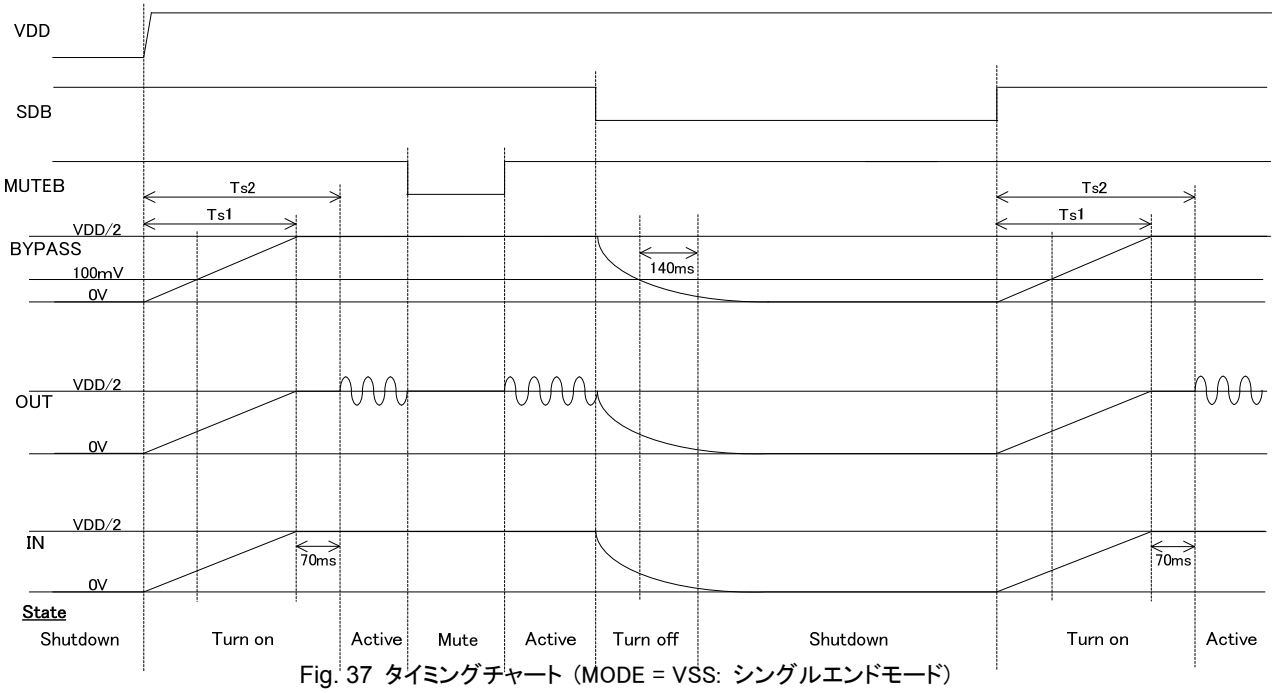


Fig. 37 タイミングチャート（MODE = VSS: シングルエンドモード）

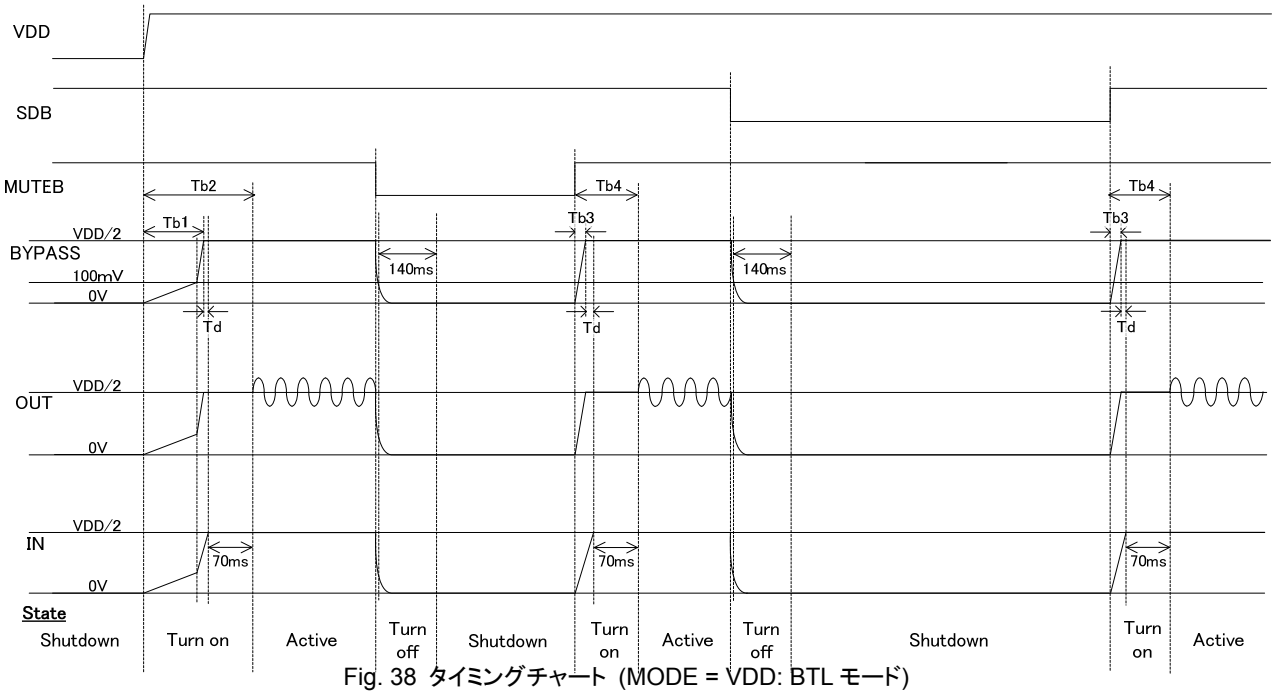


Fig. 38 タイミングチャート (MODE = VDD: BTL モード)

「立ち上がり状態」には、電圧が 0V から VDD/2 まで遷移する状態と入力 IN1 が VDD/2 になってからの 70msec 待つ状態の 2 つの状態があります。この 70msec は、状態切り替え時のポップ音を抑えるために、内部のクロックジェネレータにより生成される時間であり、この間、出力はミュートされます。同様に、「立ち下がり状態」にも、電圧が VDD/2 から 100mV まで遷移する状態と、100mV から 140msec 待つ状態の 2 つの状態があります。この 140msec も同様に、状態切り替え時のポップ音を抑えるために、内部のクロックジェネレータにより生成される時間であり、140msec 待った後に、IC 内のすべての回路がパワーダウンします。この 70msec と 140msec の待ち時間の間は、通常とは異なる動作状態になっているため、この期間中に SDB, MUTEB による状態の切り換えは行わないでください。

© 2012 ROHM Co., Ltd. All rights reserved.

[信号出力までの時間について]

前述の通り、BU7150NUV は、電源投入もしくは SDB を解除してから信号を出力するまでの間に、バイアスを 0V から VDD/2 まで遷移させる時間(遷移時間)と、ポップ音を抑えるための時間(ウェイトタイム)を待つ必要があります。Fig. 37 において、Ts1 は電源投入もしくは SDB を解除してからの遷移時間を、Ts2 は電源投入もしくは SDB を解除してから信号が出力されるまでの時間を示しています。また、Fig. 38 において、Tb1 は電源投入の遷移時間を、Tb2 は電源投入してから信号が出力されるまでの時間を、Tb3 は SDB を解除してからの遷移時間を、Tb4 は SDB を解除してから信号が出力されるまでの時間を示しています。Ta=25℃時のこれらの値は、下記の式(1)～(6)によって与えられますが、遷移時間(Ts1, Tb1, Tb3)には±50%、ウェイトタイム(70msec)には 40msec～126msec の製造バラツキが存在します。

$$Ts1 = \frac{VDD \times C_{BYPASS}}{2.5 \times 10^{-6}} \quad [sec] \quad \cdots \quad (1)$$

$$Ts2 = Ts1 + 0.07[sec] \quad \cdots (2)$$

$$Tb1 = \frac{(VDD + 2) \times C_{BYPASS}}{27.5 \times 10^{-6}} [sec] \quad \cdots \quad (3)$$

$$Tb2 = Tb1 + 0.07[sec] \quad \cdots (4)$$

$$Tb3 = \frac{VDD \times C_{BYPASS}}{27.5 \times 10^{-6}} [sec] \quad \cdots \quad (5)$$

$$Tb4 = Tb3 + 0.07[sec] \quad \cdots (6)$$

Fig.38 で示されます通り、BTL モードでは、電源投入時と SDB 解除時の遷移時間(Tb1, Tb3)は異なります。これは、BU7150NUV のモードの初期状態がシングルエンドモードであることが関係しています。電源投入時、内蔵の POR が働くため、モードの状態を含めたレジスタがリセットされ、モードは初期状態であるシングルエンドモードになります。この状態から BTL モードにするためには、MODE 端子を VDD に固定した状態で BYPASS 端子の電圧を 100mV 以上にする必要があるため、BYPASS 端子が 100mV になるまでの間は、回路がシングルエンドモードとして動作します。

またこれ以外の待ち時間として、Fig. 38 における Td があります。Td は、BYPASS 端子が VDD/2 になったことを検出してから、C_{I1} が VDD/2 になることを検出するまでの遅延時間を示しており、R_{I1} と R_{F1} と C_{I1} の値によって依存されます。
BYPASS 端子が VDD/2 に遷移する過程で CI1 も VDD/2 に遷移しているため、例えば、Fig.34, 35 の応用回路図例で使用される場合には、Td は他の待ち時間に対して十分に小さいため、影響はありません。
しかし、応用回路図例の値よりも C_{BYPASS} を小さく、R_{I1}、R_{F1}、C_{I1} を大きした状態で、BTL モードで使用される場合には、BYPASS 端子の遷移時間と C_{I1} の遷移時間の差が大きくなってしまうため、Td が大きくなります。

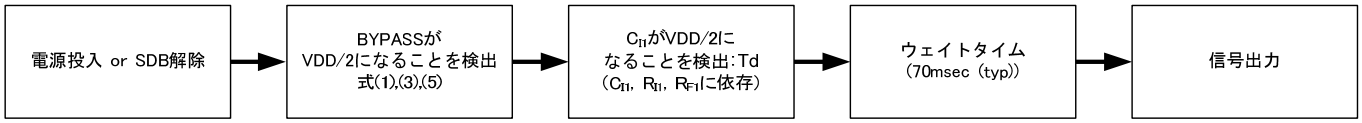


Fig. 39　信号出力までのシーケンス

© 2012 ROHM Co., Ltd. All rights reserved.

[動作モードについて]

・動作モードの選択

BU7150NUV はステレオヘッドフォン向けのシングルエンドモード(SE モード)とモノラルスピーカ向けの BTL モードの選択が可能です。これらのモードは外付け部品と BU7150NUV 内部の制御により構成されます(Fig. 34, 35 参照)。
MODE 端子(8 ピン)を VSS に接続した状態で回路を立ち上げると、BU7150NUV は SE モードで動作します。
BTL モードにしたい場合、MODE 端子(8 ピン)を電源に接続した状態で回路を立上げてください。バイアス電圧が 100mV まで上昇すると、内部のコンパレータが MODE 端子の電圧を検出して動作モードを決定します。
SE モードと BTL モードには下記の違いがあります。

項目	SE モード MODE='VSS'	BTL モード MODE='VDD'
ミュート機能	あり	無し
遷移時間[Ts1, Tb1, Tb3] (C_{BYPASS}=4.7μF)	Ts1=2.82sec	Tb1=598msec Tb3=256msec
信号出力までの時間[Ts2, Tb2, Tb4](C_{BYPASS}=4.7μF)	Ts2=2.89sec	Tb1=668msec Tb3=326msec
最大出力電力(THD+N=1%)	14mW	85mW
雑音高調波歪率	0.10%	0.20%
電源電圧除去比	66dB	62dB

(Ta=25℃、VDD=1.5V、f=1kHz)

© 2012 ROHM Co., Ltd. All rights reserved.

・SE モードについて

SE モードでは、2 つのアンプを別々に使用し、ステレオヘッドフォンとして使用できます。
BU7150NUV は Fig. 34 が示すように、アンプのゲイン A_V を外付け部品により設定することが可能です。2 つのアンプの仕上がり利得は、次式が示す通り、入力抵抗 R_{I1}, R_{I2} と帰還抵抗 R_{F1}, R_{F2} の比で設定されます。なお R_{F1}, R_{F2} の値は 20kΩ～1MΩ の範囲内で使用してください。

$$A_V = -\frac{R_F}{R_I}$$

SE モードで動作させる場合は、アンプの出力(OUT1, OUT2)にそれぞれカップリングコンデンサを接続してください。これらの出力カップリングコンデンサは、アンプの出力にバイアスされている DC 電圧を遮断する一方で、オーディオ信号を通過させるために必要です。

SE モードで動作しているときには、ポップ音が小さく、消費電流が少ない(typ:15μA)ミュート機能が使えます。ミュート機能は MUTEB 端子に L を印加することで働きます。ミュート状態は出力レベルをバイアスレベルに保つため、シャットダウン状態よりも消費電流は多くなりますが、立ち上がり時間は高速です。ミュート時、入力信号は入力抵抗 R_{I1}, R_{I2} と帰還抵抗 R_{F1}, R_{F2} を通って出力につながるため、ミュート減衰量は負荷 R_L を用いて次式で求められます。

$$\text{ミュート減衰量 [dB]} = 20\mathrm{Log}\frac{R_L}{R_I + R_F}$$

BU7150NUV は、Fig. 34 が示すように、外付け部品による位相補償回路が必要です。しかし、それぞれのアンプのゲインの設定を 4 倍以上にするとき、これらの位相補償回路は省略可能です。

・BTL モードについて

BTL モードでは、2 つのアンプを 2 段に接続して、モノラルスピーカーアンプとして使用できます。
BU7150NUV は Fig. 35 において、1 段目のアンプのゲイン A_V を外付け部品により設定できますが、2 段目のアンプは利得 1 倍の反転アンプとして固定して使用します。1 段目のアンプの出力信号と 2 段目のアンプの出力信号は、振幅が同じで位相が 180°ずれたものになります。この時の仕上がり利得は、次式が示す通り、入力抵抗 R_{I1} と帰還抵抗 R_{F1} の比で設定されます。なお、R_{F1}, R_{F2} の値は 20kΩ～1MΩ の範囲内で使用してください。

$$A_V = 2 * \frac{R_{F1}}{R_{I1}}$$

BU7150NUV が BTL モードで動作しているときには、出力カップリングコンデンサへの充放電が行われる際のポップ音が発生しないため、シングルエンドモードの 11 倍の速さでバイアス電圧が上昇します。BTL モードでは、MUTEB 端子の機能は SDB 端子の機能と同一になります。

© 2012 ROHM Co., Ltd. All rights reserved.

[最大出力電力について]

BU7150NUV の最大出力電力は配線インピーダンスの影響で低下します。
そのため、基板パターンの設計において、電源と GND の配線は太く短いパターンで、低インピーダンスになるようにしてください。
また、配線インピーダンスよる最大出力電力の低下は、負荷のインピーダンスが小さいときほど大きくなります。
そのため、BTL 接続で 8Ωスピーカを使用する場合には、特に注意してください。

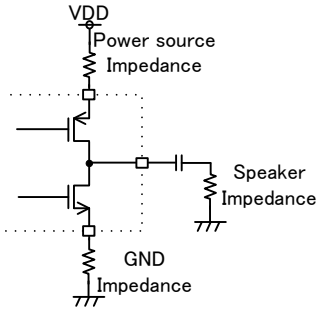


Fig. 40 配線インピーダンスについて

© 2012 ROHM Co., Ltd. All rights reserved.

[外付け部品について]

・電源コンデンサ

電源コンデンサは、低ノイズと電源の交流成分の除去のため重要です。低周波除去用の 10μF 程度の電解コンデンサまたはタンタルコンデンサと、高周波除去用の 0.1μF 程度のセラミックコンデンサを、IC のできる限り近くに並列で配置してください。

・BYPASS 端子のコンデンサ

前述の通り、BU7150NUV は、立ち上げ時に BYPASS 端子(バイアス電圧)に追従する入力端子 IN_1, IN_2 が 0V から VDD/2 まで上昇し、70msec 経過した後で、通常動作モードに移行します。この時、BYPASS 端子のコンデンサ(C_{BYPASS})の容量値とバイアス電圧の上昇が完了するまでの時間(遷移時間)には正比例の関係があります。そのため、立ち上げ時間を早くしたい場合には C_{BYPASS} の値を小さくすることで目標を達成できます。
しかし、立ち上げ時間はポップ音と反比例の関係にあり、また、C_{BYPASS} の値を小さくすると低域での PSRR が悪化するため、アプリケーションに応じて最適な値を選択する必要があります。

© 2012 ROHM Co., Ltd. All rights reserved.

●使用上の注意点

(1) 絶対最大定格について
印加電圧(VDD,VIN)、及び動作温度範囲(Topr)などの絶対最大定格を越えた場合、破壊する恐れがあり、ショートもしくはオープンなどの破壊モードが特定できませんので、絶対最大定格を越えるような特殊モードが想定される場合には、ヒューズなどの物理的な安全対策を施すよう検討お願いします。

(2) 推奨動作範囲
この範囲であればほぼ期待通りの特性を得ることができる範囲です。電気的特性については各項目の条件下において保証されるものです。

(3) 電源コネクタの逆接続について
電源コネクタの逆接続により LSI が破壊する恐れがあります。逆接続破壊保護用として外部に電源と LSI の電源端子間にダイオードを入れる等の対策を施してください。

(4) 電源ラインについて
基板パターンの設計においては、電源/GND ラインの配線は、低インピーダンスになるようにしてください。その際、デジタル系電源とアナログ系電源は、それらが同電位であっても、デジタル系電源パターンとアナログ系電源パターンは分離し、配線パターンの共通インピーダンスによるアナログ電源へのデジタル・ノイズの回り込みを　抑止してください。GND ラインについても、同様のパターン設計を考慮してください。
また、LSI のすべての電源端子について電源－GND 端子間にコンデンサを挿入するとともに、電解コンデンサ使用の際は、低温で容量ぬけが起こることなど使用するコンデンサの諸特性に問題ないことを十分にご確認のうえ、定数を決定してください。

(5) GND 電圧について
GND 端子の電位はいかなる動作状態においても、最低電位になるようにしてください。また、実際に過渡現象を含め GND 以下の電位になっている端子がないかご確認ください。

(6) 端子間ショートと誤装着について
セット基板に取り付ける際、LSI の向きや位置ずれに十分ご注意ください。誤って取り付けた場合、LSI が破壊する恐れがあります。また、端子間や端子と電源、GND 間に異物が入るなどしてショートした場合についても破壊の恐れがあります。

(7) 強電磁界中の動作について
強電磁界中でのご使用は、誤動作をする可能性がありますのでご注意ください。

(8) セット基板での検査について
セット基板での検査時に、インピーダンスの低い LSI 端子にコンデンサを接続する場合は、LSI にストレスがかかる恐れがあるので、工程毎に必ず放電を行ってください。また、検査工程での治具への着脱時には、必ず電源をオフにしてから接続し、検査を行い、電源をオフにしてから取り外してください。
さらに、静電気対策として、組み立て工程には、アースを施し、運搬や保存の際には十分ご注意ください。

(9) 各入力端子について
LSI の構造上、寄生素子は電位関係によって必然的に形成されます。寄生素子が動作することにより、回路動作の干渉を引き起こし、誤動作、ひいては破壊の原因となり得ます。したがって、入力端子に GND より低い電圧を印加するなど、寄生素子が動作するような使い方をしないよう十分注意してください。
また、LSI に電源電圧を印加していない時、入力端子に電圧を印加しないでください。さらに、電源電圧を印加している場合にも、各入力端子は電源電圧以下の電圧もしくは電気的特性の保証値内としてください。

(10) アース配線パターンについて
小信号 GND と大電流 GND がある場合、大電流 GND パターンと小信号 GND パターンは分離し、パターン配線の抵抗分と大電流による電圧変化が小信号 GND の電圧を変化させないように、セットの基準点で 1 点アースすることを推奨します。外付け部品の GND の配線パターンも変動しないように注意してください。

(11) 外付けコンデンサについて
外付けコンデンサに、セラミックコンデンサを使用する場合、直流バイアスによる公称容量の低下、及び温度などによる容量の変化を考慮の上定数を決定してください。

(12) ラッシュカレントについて
複数電源を持つ IC では電源投入順序、遅れにより、ラッシュカレントが流れる場合がありますので、電源カップリング容量や電源、GND パターン配線の幅、引き回しに注意してください。

(13) その他使用上の注意
本 LSI をご使用の際には、他に用意しておりますアプリケーションノート等の補足資料を十分にお読みください。

© 2012 ROHM Co., Ltd. All rights reserved.

●発注形名セレクション

B	U	7	1	5	0	N	U	V	-	E	2

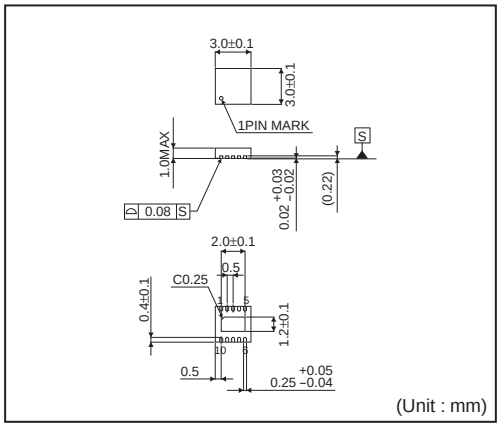
ローム形名

品番

パッケージ
NUV : VSON010V3030

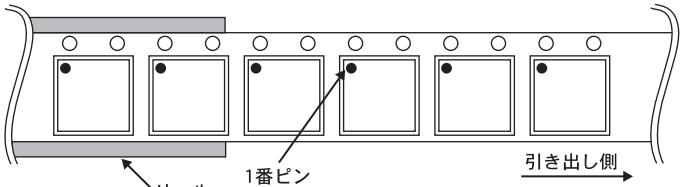
包装、フォーミング仕様
E2 : リール状エンボステーピング

VSON010V3030



＜包装仕様＞

包装形態	エンボステーピング
包装数量	3000pcs
包装方向	E2 （リールを左手に持ち、右手でテープを引き出したときに製品の1番ピンが左上にくる方向）



※ご発注の際は、包装数量の倍数でお願い致します。

© 2012 ROHM Co., Ltd. All rights reserved.

ご 注 意

本資料の一部または全部をロームの許可なく、転載・複写することを堅くお断りします。

本資料の記載内容は改良などのため予告なく変更することがあります。

本資料に記載されている内容は製品のご紹介資料です。ご使用にあたりましては、別途仕様書を必ずご請求のうえ、ご確認ください。

本資料に記載されております応用回路例やその定数などの情報につきましては、本製品の標準的な動作や使い方を説明するものです。したがいまして、量産設計をされる場合には、外部諸条件を考慮していただきますようお願いいたします。

本資料に記載されております情報は、正確を期すため慎重に作成したものですが、万が一、当該情報の誤り・誤植に起因する損害がお客様に生じた場合においても、ロームはその責任を負うものではありません。

本資料に記載されております技術情報は、製品の代表的動作および応用回路例などを示したものであり、ロームまたは他社の知的財産権その他のあらゆる権利について明示的にも黙示的にも、その実施または利用を許諾するものではありません。上記技術情報の使用に起因して紛争が発生した場合、ロームはその責任を負うものではありません。

本資料に掲載されております製品は、一般的な電子機器（AV機器、OA機器、通信機器、家電製品、アミューズメント機器など）への使用を意図しています。

本資料に掲載されております製品は、「耐放射線設計」はなされておりません。

ロームは常に品質・信頼性の向上に取り組んでおりますが、種々の要因で故障することもあり得ます。

ローム製品が故障した際、その影響により人身事故、火災損害等が起こらないようご使用機器でのディレーティング、冗長設計、延焼防止、フェイルセーフ等の安全確保をお願いします。定格を超えたご使用や使用上の注意書が守られていない場合、いかなる責任もロームは負うものではありません。

極めて高度な信頼性が要求され、その製品の故障や誤動作が直接人命を脅かしあるいは人体に危害を及ぼすおそれのある機器・装置・システム（医療機器、輸送機器、航空宇宙機、原子力制御、燃料制御、各種安全装置など）へのご使用を意図して設計・製造されたものではありません。上記特定用途に使用された場合、いかなる責任もロームは負うものではありません。上記特定用途への使用を検討される際は、事前にローム営業窓口までご相談願います。

本資料に記載されております製品および技術のうち「外国為替及び外国貿易法」に該当する製品または技術を輸出する場合、または国外に提供する場合には、同法に基づく許可が必要です。

ローム製品のご検討ありがとうございます。
より詳しい資料やカタログなどご用意しておりますので、お問合せください。

ROHM Customer Support System

http://www.rohm.co.jp/contact/

© 2012 ROHM Co., Ltd. All rights reserved.