

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


BU7150NUV

No.11 102J0T01

●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、チャンネル当り 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°C~85°C)(1.03V~3.5V, Ta=-40°C~85°C)
- 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°C)

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	°C

※ Ta=25°C以上で使用する場合は、1°C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	°C
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°C未満では機能しません。電源電圧が 1.03 V 以上の場合、-40 °C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 電源ラインのリプル電圧は 400mV_{P-P} 以下でご使用ください。(Ta=25°C、VDD=1.5V 時)

●電気的特性

特に指定のない限り、Ta=25°C、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	リップル電圧=200mV _{P-P} , 正弦波 RL=8Ω, BTL, C _{BYPASS} =4.7μF
		-	66	-	dB	リップル電圧=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

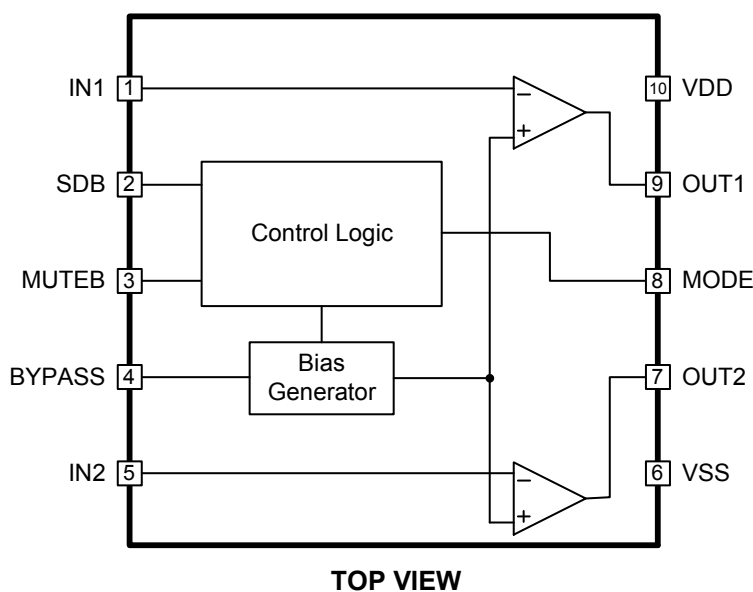


Fig. 1 ブロック図

●各特性参考データ

特に指定のない限り、 $T_a=25^\circ\text{C}$ 、 $f=1\text{kHz}$ 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： $R_L=16\Omega$ 、BTLモード時： $R_L=8\Omega$ です。

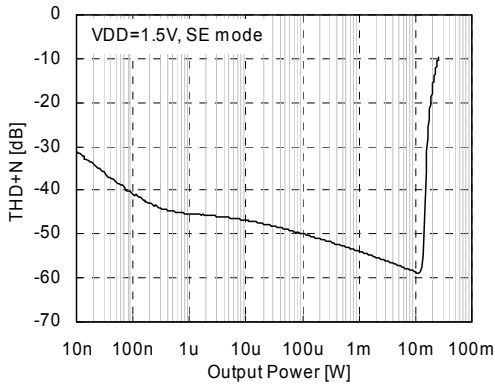


Fig. 2 THD+N vs. Output Power

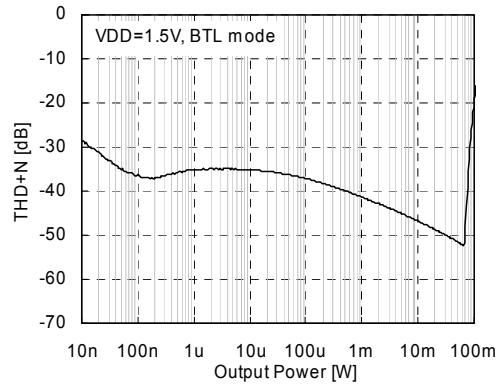


Fig. 3 THD+N vs. Output Power

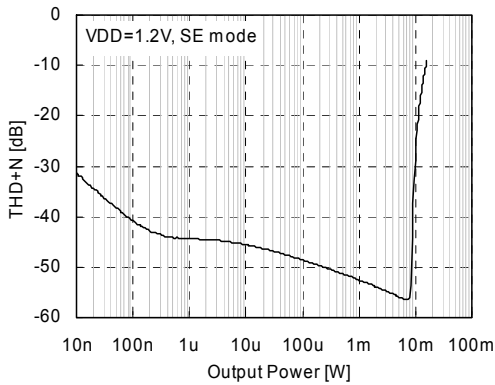


Fig. 4 THD+N vs. Output Power

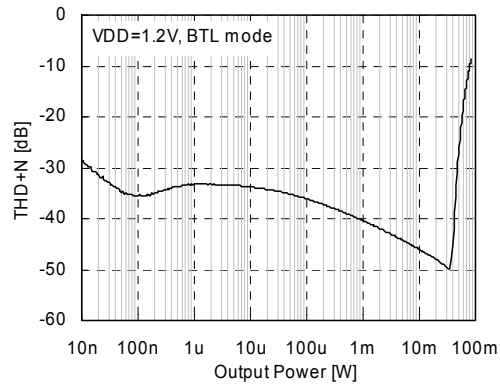


Fig. 5 THD+N vs. Output Power

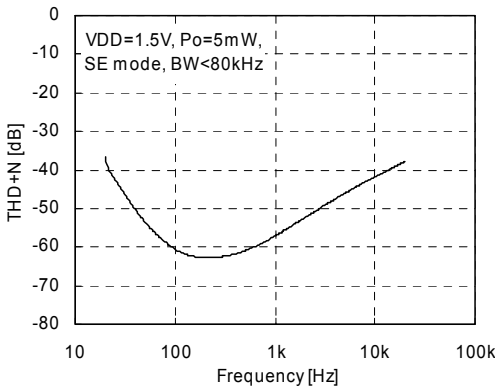


Fig. 6 THD+N vs. Frequency

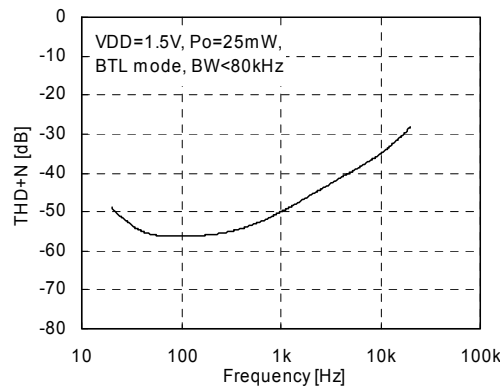


Fig. 7 THD+N vs. Frequency

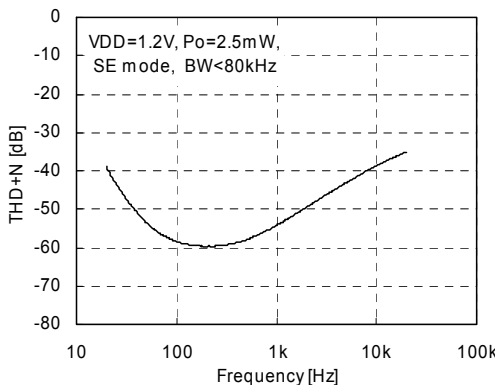


Fig. 8 THD+N vs. Frequency

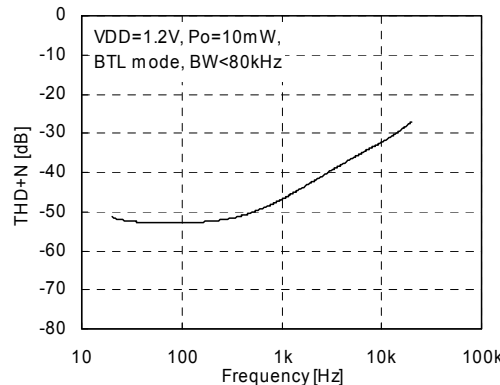


Fig. 9 THD+N vs. Frequency

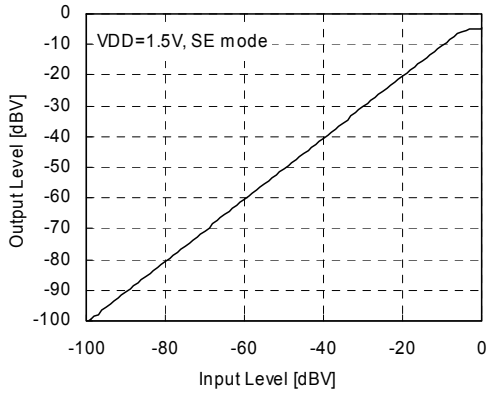


Fig. 10 Output Level vs. Input Level

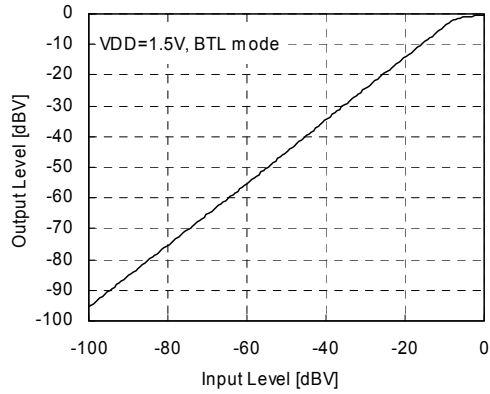


Fig. 11 Output Level vs. Input Level

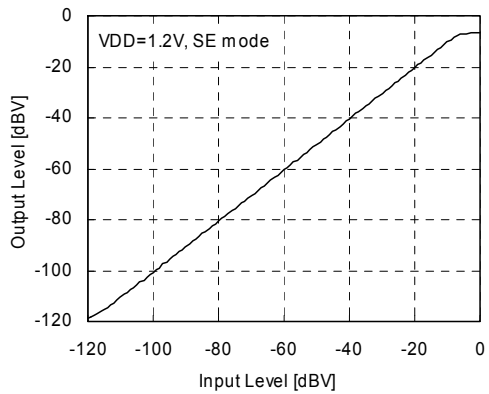


Fig. 12 Output Level vs. Input Level

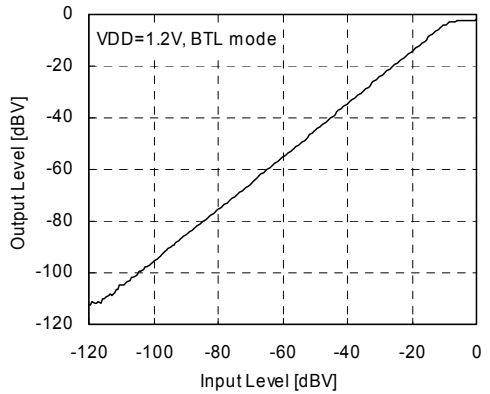


Fig. 13 Output Level vs. Input Level

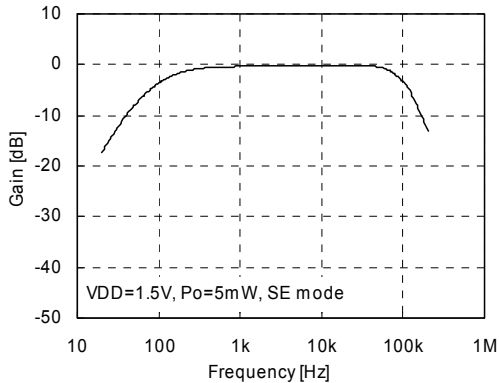


Fig. 14 Gain vs. Frequency

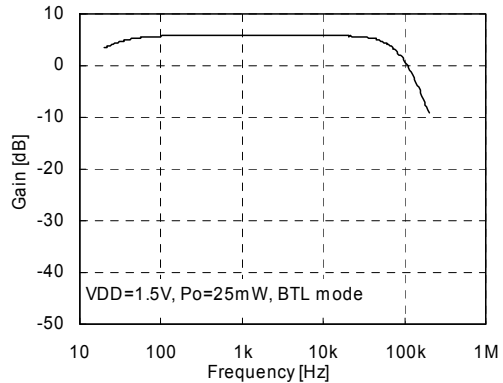


Fig. 15 Gain vs. Frequency

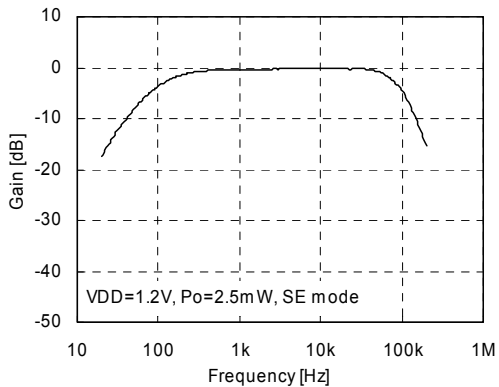


Fig. 16 Gain vs. Frequency

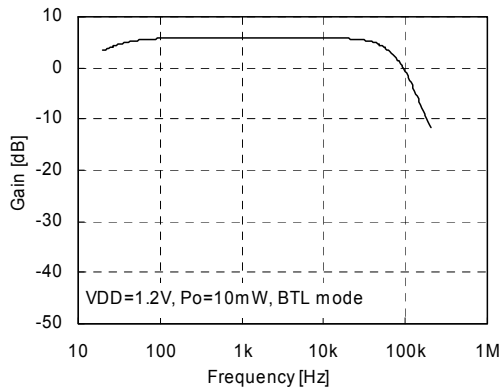


Fig. 17 Gain vs. Frequency

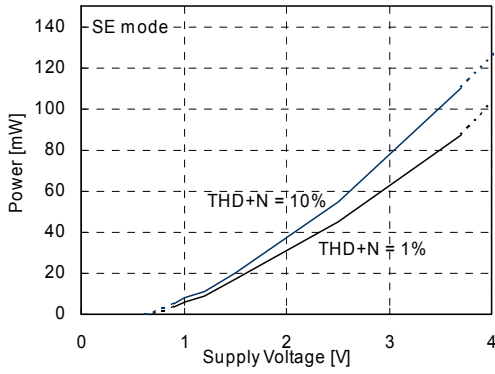


Fig. 18 Maximum output Power vs. Supply Voltage

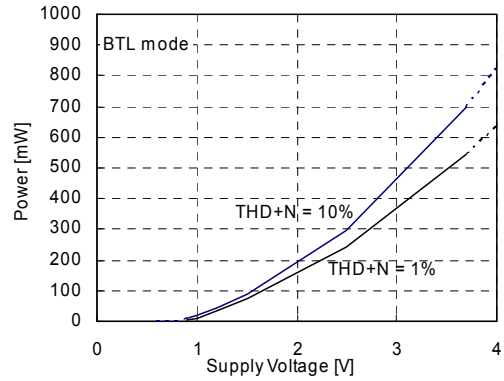


Fig. 19 Maximum output Power vs. Supply Voltage

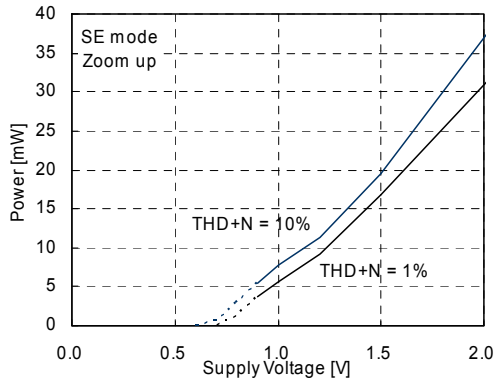


Fig. 20 Maximum output Power vs. Supply Voltage

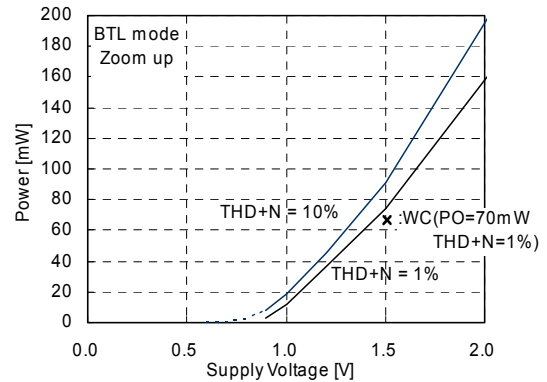


Fig. 21 Maximum output Power vs. Supply Voltage

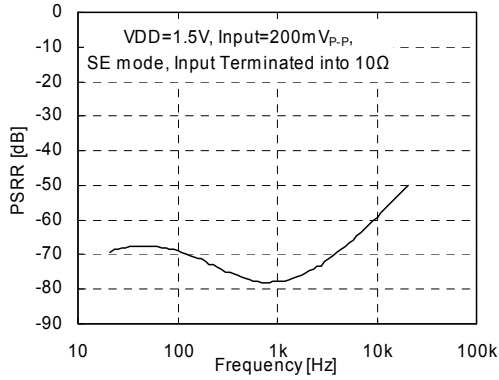


Fig. 22 PSRR vs. Frequency

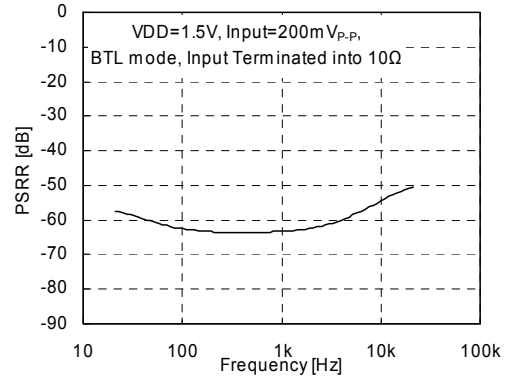


Fig. 23 PSRR vs. Frequency

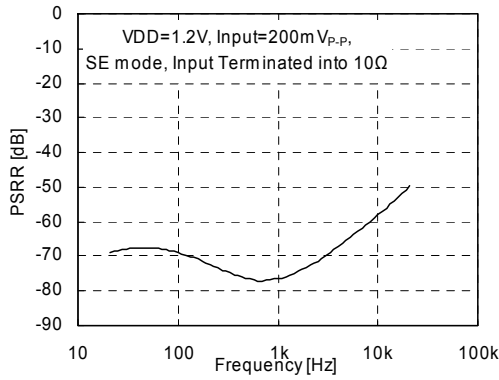


Fig. 24 PSRR vs. Frequency

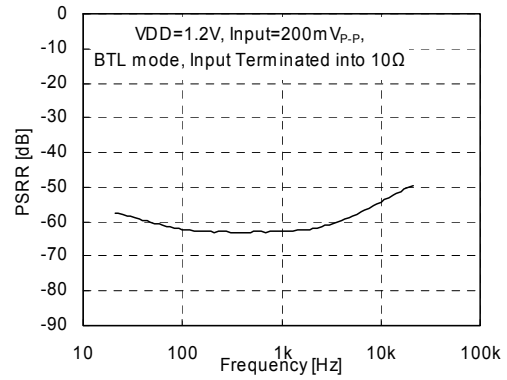


Fig. 25 PSRR vs. Frequency

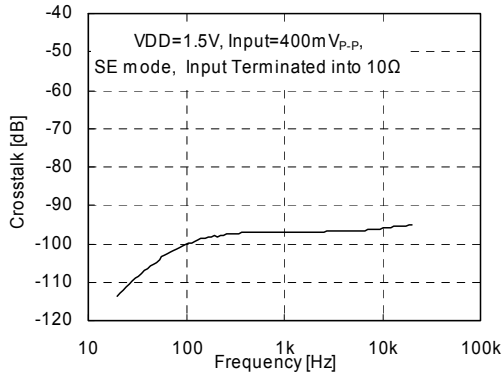


Fig. 26 Crosstalk vs. Frequency

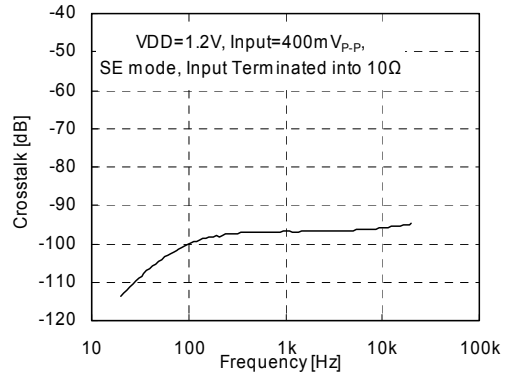


Fig. 27 Crosstalk vs. Frequency

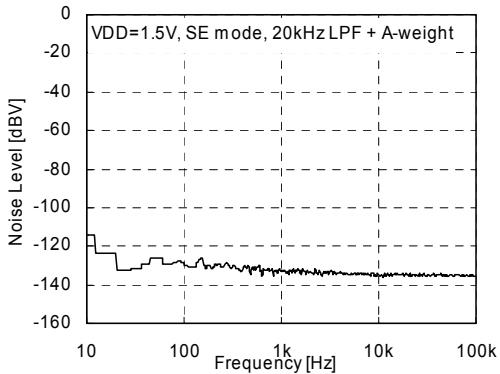


Fig. 28 Noise Level vs. Frequency

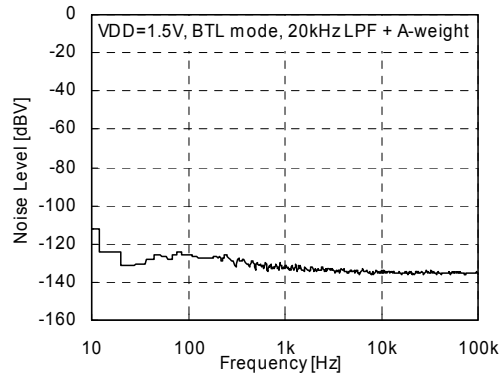


Fig. 29 Noise Level vs. Frequency

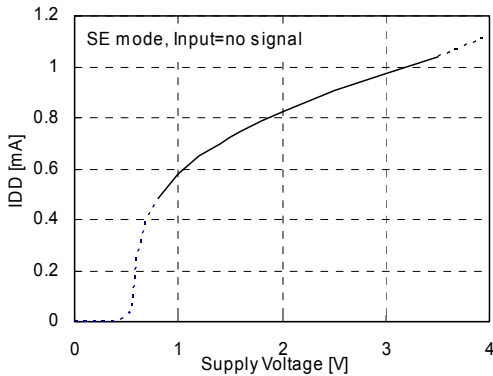


Fig. 30 IDD vs. Supply Voltage

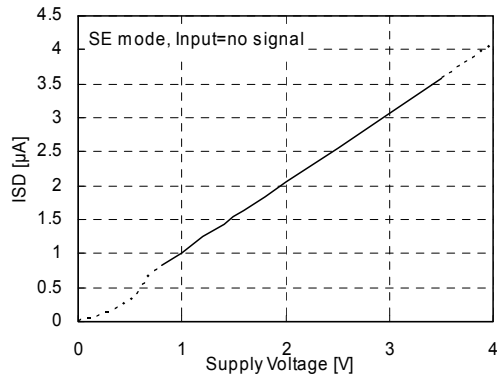


Fig. 31 ISD vs. Supply Voltage

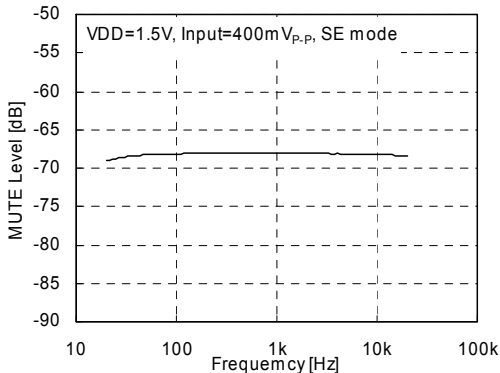
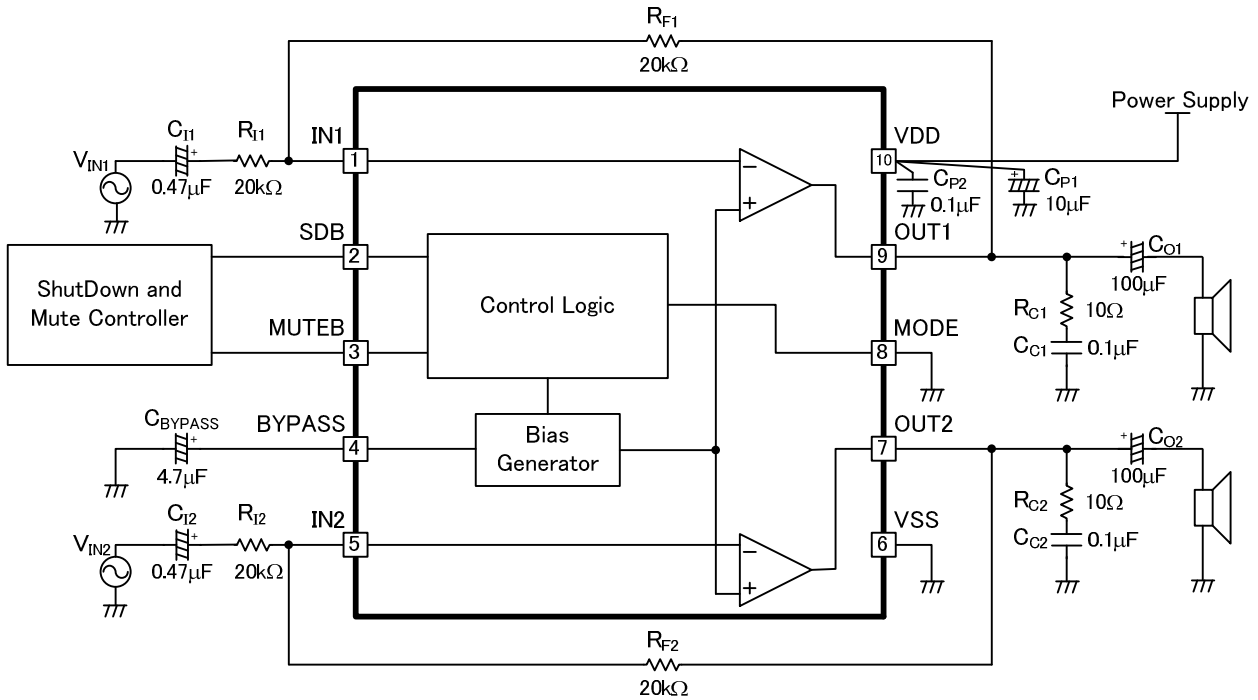


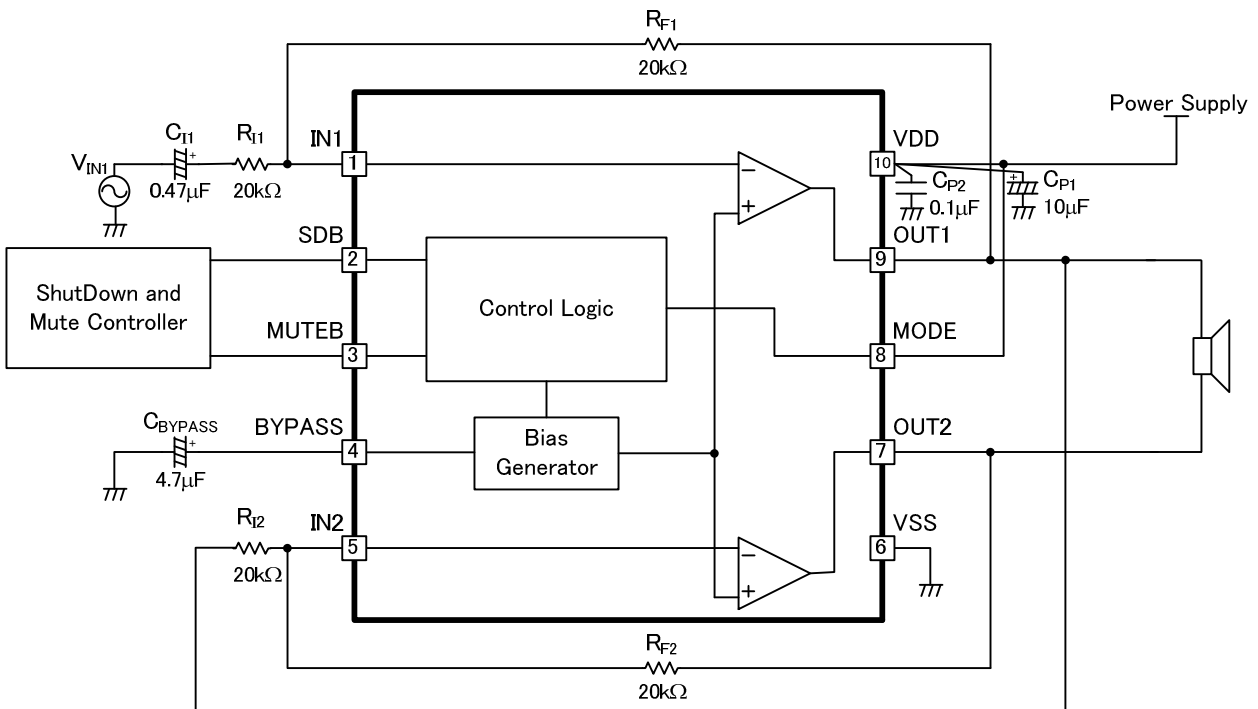
Fig. 32 MUTE Level vs. Frequency

●応用回路図例 (Fig. 34,35)



- ・ R_{F1} , R_{F2} は $20k\Omega \sim 1M\Omega$ 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。

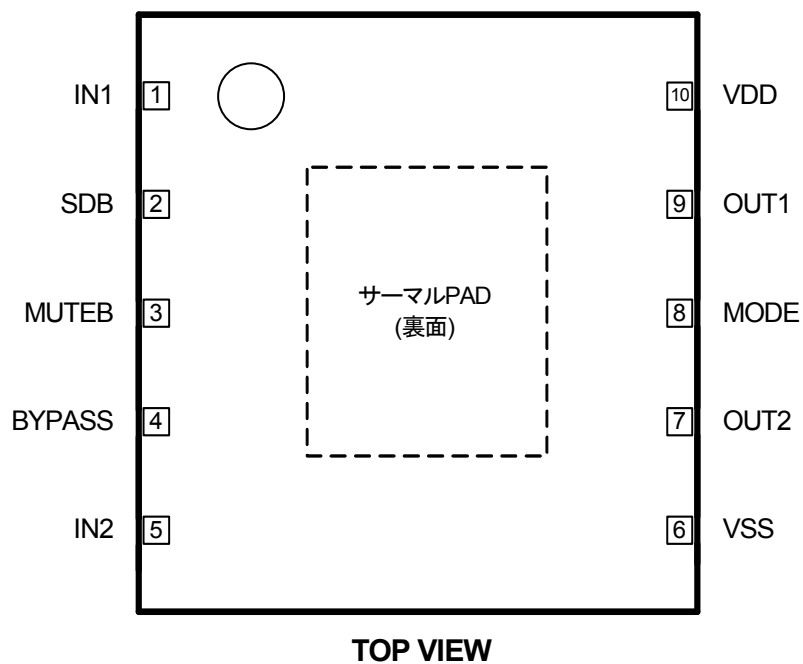
Fig.34 SEモード回路図



- ・ R_{F1} , R_{F2} は $20k\Omega \sim 1M\Omega$ の範囲内で使用してください。

Fig.35 BTLモード回路図

●端子配置図



●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	MUTE B	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

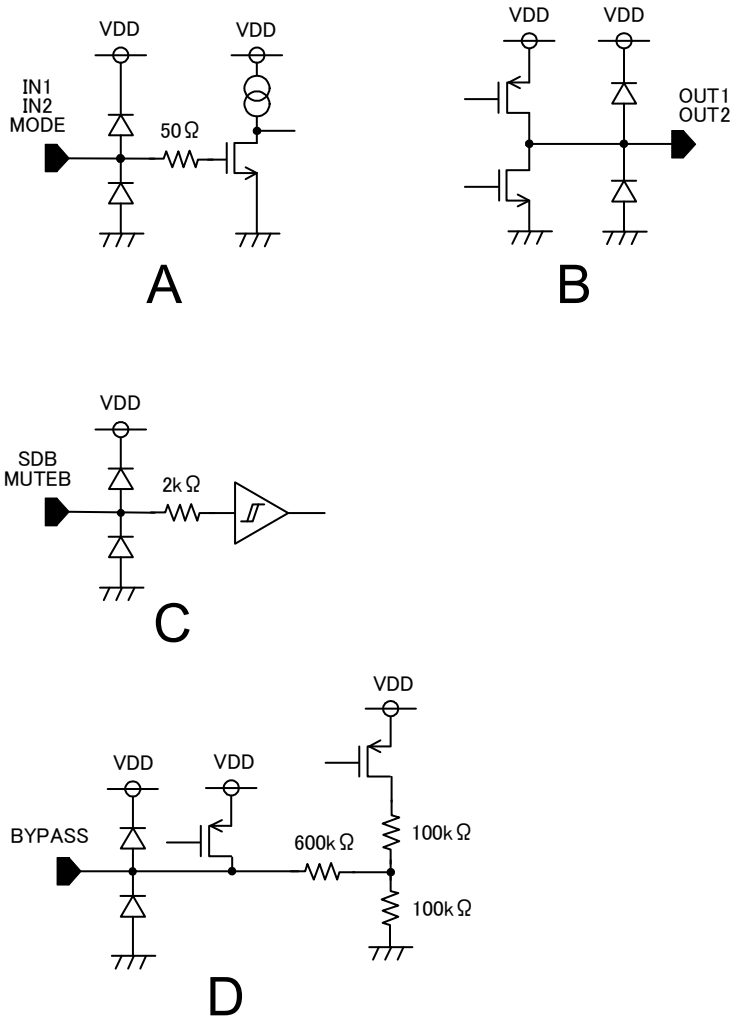


Fig. 36 入出力等価回路

●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。

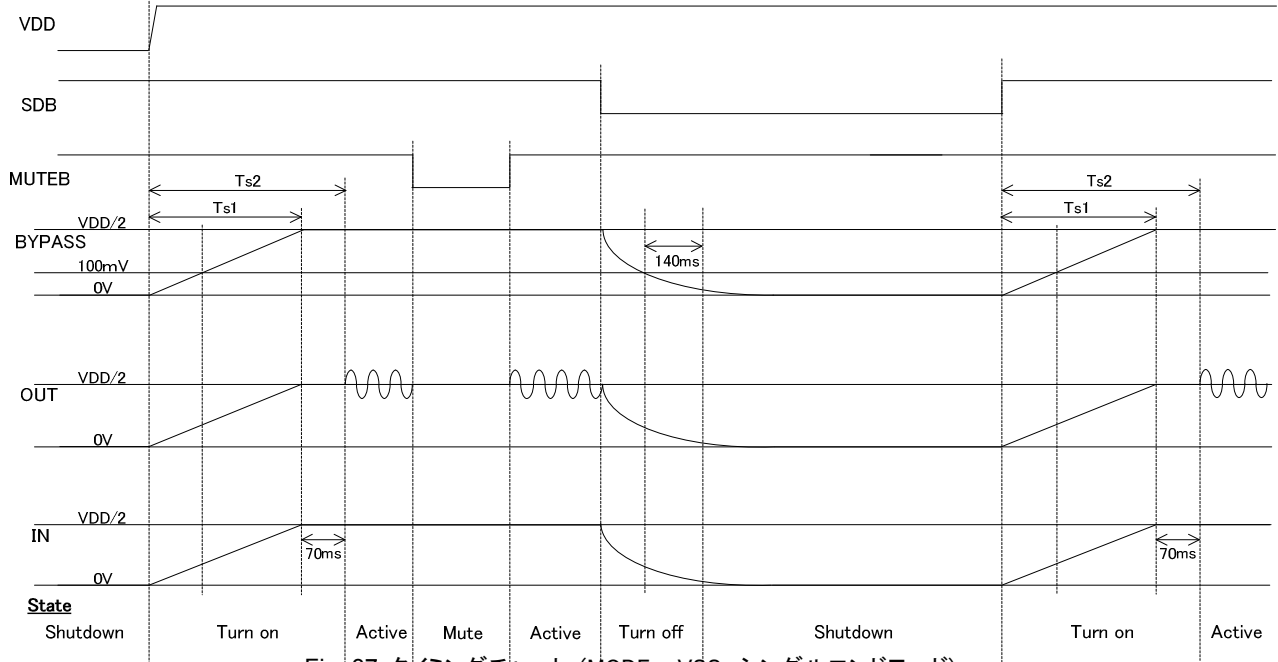


Fig. 37 タイミングチャート (MODE = VSS: シングルエンドモード)

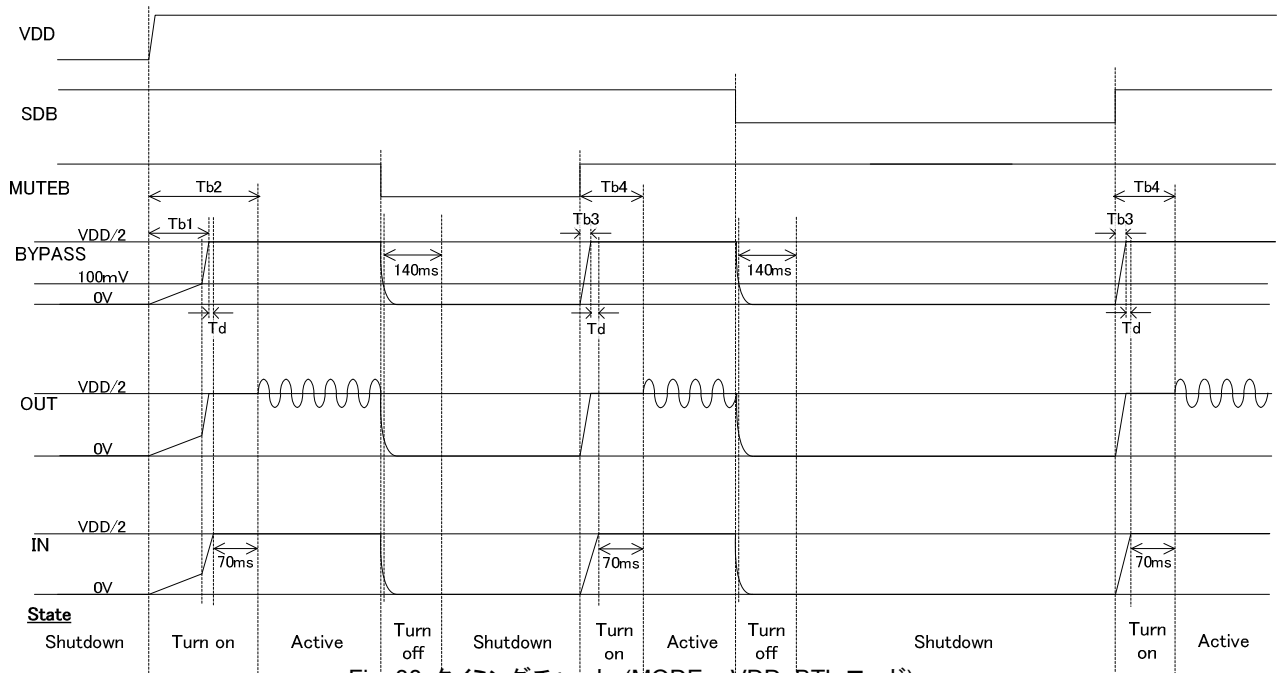


Fig. 38 タイミングチャート (MODE = VDD: BTL モード)

「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, MUTE B による状態の切り換えは行わないでください。

[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°C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。

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

$$Ts2 = Ts1 + 0.07 \text{ [sec]} \dots (2)$$

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

$$Tb2 = Tb1 + 0.07 \text{ [sec]} \dots (4)$$

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

$$Tb4 = Tb3 + 0.07 \text{ [sec]} \dots (6)$$

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、C₁₁ 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、R₁₁ と R_{F1} と C₁₁ 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 C₁₁ 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、R₁₁、R_{F1}、C₁₁ 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 C₁₁ の遷移時間の差が大きくなってしまいうため、Td が大きくなります。

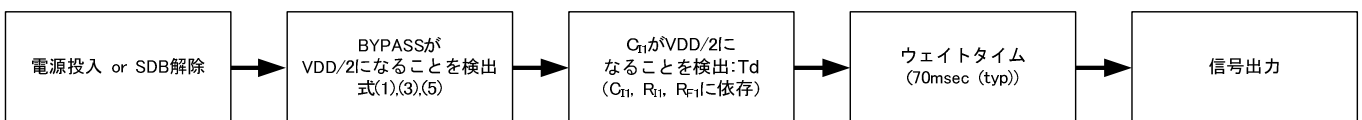


Fig. 39 信号出力までのシーケンス

[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ち上げてください。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°C、VDD=1.5V、f=1kHz)

・ 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 $20k\Omega \sim 1M\Omega$ 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:15 μ A)ミュート機能が使えます。ミュート機能は MUTE_B 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。

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

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、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 $20k\Omega \sim 1M\Omega$ 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、MUTE_B 端子の機能は SDB 端子の機能と同一になります。

[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に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。

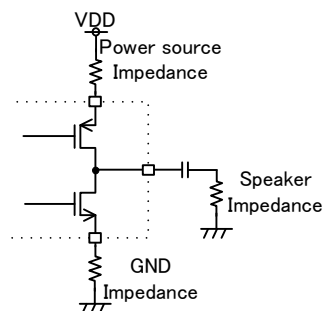


Fig. 40 配線インピーダンスについて

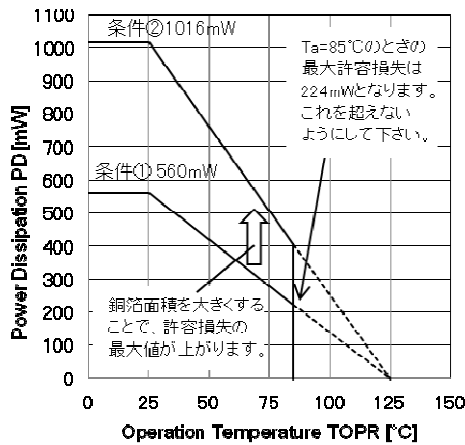
[表面のサーマル PAD の処理について]

本製品は放熱のためにパッケージ裏面にサーマル PAD があり、GND パターンに接続することで放熱特性を良くすることができます。使用条件により IC の許容損失を超える恐れがありますので、その場合はサーマル PAD を GND パターンに接続して下さい。さらにプリント基板の放熱用銅箔面積を大きくすることで、放熱特性が向上し、許容損失の最大値を上げることができます。万一、許容損失を超えると、チップ温度上昇により、IC 本来の性質を悪化させることにつながります。

サーマル PAD は設定モードと電源電圧により下表の通り処理をして下さい。

設定	許容損失	サーマル PAD の処理
SE モード (RL=16Ω)	超えない	オープン、または GND パターンに接続(*3)
BTL モード (RL=8Ω)	VDD < 2.9V	GND パターンに接続(*3) (条件によりオープンでも可能。参照 Fig.42)
	VDD ≥ 2.9V	

*3 サーマル PAD は GND 端子ではありません。GND 電位は VSS 端子(6pin)より与えてください。



条件①: 74.2mm x 74.2mm x 1.6mm 基板実装時
(ガラスエポキシ 1 層基板 表層放熱銅箔 0mm²)
条件②: 74.2 mm x 74.2mm x 1.6mm 基板実装時
(ガラスエポキシ 4 層基板 表裏層放熱銅箔 6.28mm²,
2.3 層放熱銅箔 5505mm²)

Fig. 41 熱軽減率曲線

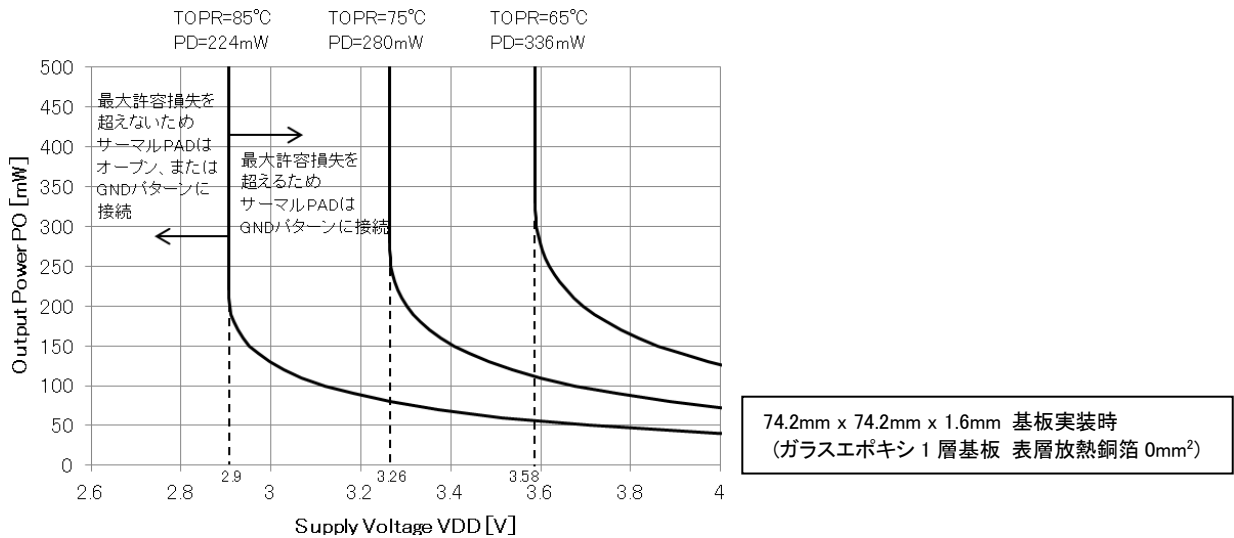


Fig.42 サーマル PAD の処理条件(BTL モード)

[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 10 μ F 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 0.1 μ F 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

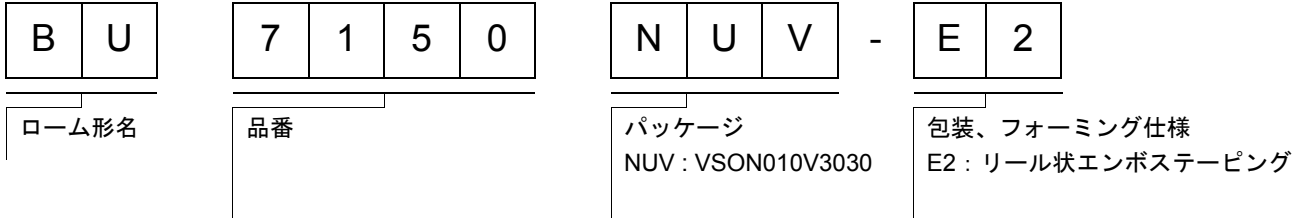
前述の通り、BU7150NUV は、立ち上げ時に BYPASS 端子(バイアス電圧)に追従する入力端子 IN₁, IN₂ が 0V から VDD/2 まで上昇し、70msec 経過した後で、通常動作モードに移行します。この時、BYPASS 端子のコンデンサ(C_{BYPASS})の容量値とバイアス電圧の上昇が完了するまでの時間(遷移時間)には正比例の関係があります。そのため、立ち上げ時間を早くしたい場合には C_{BYPASS} の値を小さくすることで目標を達成できます。

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。

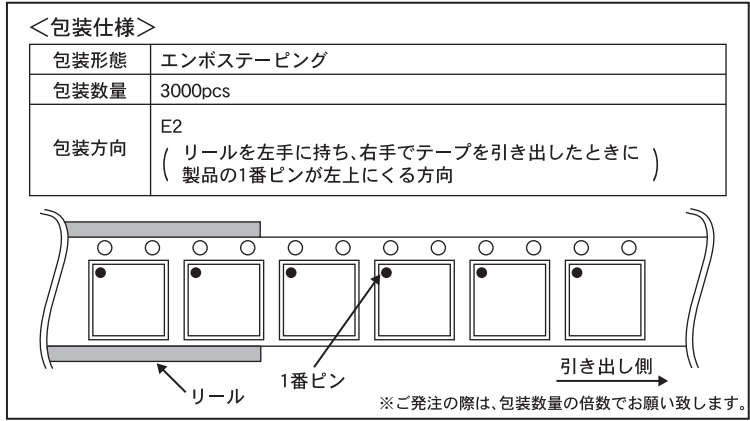
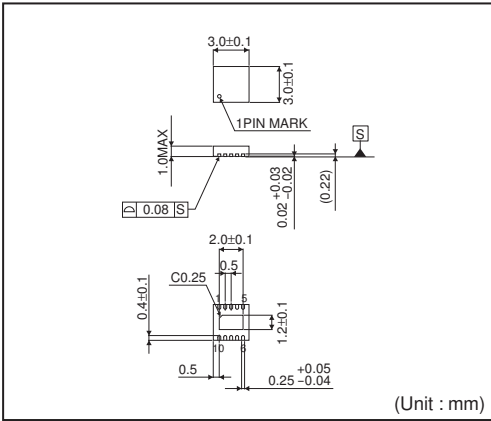
●使用上の注意点

- (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をお願いします。
- (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、低温で容量ぬげが起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、必ず電源をオフしてから接続し、検査を行い、電源をオフ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ってください。
- (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。

●発注形名セレクション



VSON010V3030



ご注意

ローム製品取扱い上の注意事項

1. 本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等）への使用を意図して設計・製造されております。従いまして、極めて高度な信頼性が要求され、その故障や誤動作が人の生命、身体への危険若しくは損害、又はその他の重大な損害の発生に関わるような機器又は装置（医療機器^(Note 1)、輸送機器、交通機器、航空宇宙機器、原子力制御装置、燃料制御、カーアクセサリを含む車載機器、各種安全装置等）（以下「特定用途」という）への本製品のご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くださいますようお願い致します。ロームの文書による事前の承諾を得ることなく、特定用途に本製品を使用したことによりお客様又は第三者に生じた損害等に関し、ロームは一切その責任を負いません。

(Note 1) 特定用途となる医療機器分類

日本	USA	EU	中国
CLASS III	CLASS III	CLASS II b	Ⅲ類
CLASS IV		CLASS III	

2. 半導体製品は一定の確率で誤動作や故障が生じる場合があります。万が一、かかる誤動作や故障が生じた場合であっても、本製品の不具合により、人の生命、身体、財産への危険又は損害が生じないように、お客様の責任において次の例に示すようなフェールセーフ設計など安全対策をお願い致します。
 - ①保護回路及び保護装置を設けてシステムとしての安全性を確保する。
 - ②冗長回路等を設けて単一故障では危険が生じないようにシステムとしての安全を確保する。
3. 本製品は、一般的な電子機器に標準的な用途で使用されることを意図して設計・製造されており、下記に例示するような特殊環境での使用を配慮した設計はなされておられません。従いまして、下記のような特殊環境での本製品のご使用に関し、ロームは一切その責任を負いません。本製品を下記のような特殊環境でご使用される際は、お客様におかれまして十分に性能、信頼性等をご確認ください。
 - ①水・油・薬液・有機溶剤等の液体中でのご使用
 - ②直射日光・屋外暴露、塵埃中でのご使用
 - ③潮風、Cl₂、H₂S、NH₃、SO₂、NO₂等の腐食性ガスの多い場所でのご使用
 - ④静電気や電磁波の強い環境でのご使用
 - ⑤発熱部品に近接した取付け及び当製品に近接してビニール配線等、可燃物を配置する場合。
 - ⑥本製品を樹脂等で封止、コーティングしてのご使用。
 - ⑦はんだ付けの後に洗浄を行わない場合（無洗浄タイプのフラックスを使用された場合も、残渣の洗浄は確実にを行うことをお勧め致します）、又ははんだ付け後のフラックス洗浄に水又は水溶性洗浄剤をご使用の場合。
 - ⑧本製品が結露するような場所でのご使用。
4. 本製品は耐放射線設計はなされておられません。
5. 本製品単体品の評価では予測できない症状・事態を確認するためにも、本製品のご使用にあたってはお客様製品に実装された状態での評価及び確認をお願い致します。
6. パルス等の過渡的な負荷（短時間での大きな負荷）が加わる場合は、お客様製品に本製品を実装した状態で必ずその評価及び確認の実施をお願い致します。また、定常時での負荷条件において定格電力以上の負荷を印加されますと、本製品の性能又は信頼性が損なわれるおそれがあるため必ず定格電力以下でご使用ください。
7. 許容損失(Pd)は周囲温度(Ta)に合わせてディレーティングしてください。また、密閉された環境下でご使用の場合は、必ず温度測定を行い、ディレーティングカーブ範囲内であることをご確認ください。
8. 使用温度は納入仕様書に記載の温度範囲内であることをご確認ください。
9. 本資料の記載内容を逸脱して本製品をご使用されたことによって生じた不具合、故障及び事故に関し、ロームは一切その責任を負いません。

実装及び基板設計上の注意事項

1. ハロゲン系（塩素系、臭素系等）の活性度の高いフラックスを使用する場合、フラックスの残渣により本製品の性能又は信頼性への影響が考えられますので、事前にお客様にてご確認ください。
2. はんだ付けは、表面実装製品の場合リフロー方式、挿入実装製品の場合フロー方式を原則とさせていただきます。なお、表面実装製品をフロー方式での使用をご検討の際は別途ロームまでお問い合わせください。その他、詳細な実装条件及び手はんだによる実装、基板設計上の注意事項につきましては別途、ロームの実装仕様書をご確認ください。

応用回路、外付け回路等に関する注意事項

1. 本製品の外付け回路定数を変更してご使用になる際は静特性のみならず、過渡特性も含め外付け部品及び本製品のバラツキ等を考慮して十分なマージンをみて決定してください。
2. 本資料に記載された応用回路例やその定数などの情報は、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、実際に使用する機器での動作を保証するものではありません。従いまして、お客様の機器の設計において、回路やその定数及びこれらに関連する情報を使用する場合には、外部諸条件を考慮し、お客様の判断と責任において行ってください。これらの使用に起因しお客様又は第三者に生じた損害に関し、ロームは一切その責任を負いません。

静電気に対する注意事項

本製品は静電気に対して敏感な製品であり、静電放電等により破壊することがあります。取り扱い時や工程での実装時、保管時において静電気対策を実施の上、絶対最大定格以上の過電圧等が印加されないようにご使用ください。特に乾燥環境下では静電気が発生しやすくなるため、十分な静電対策を実施ください。(人体及び設備のアース、帯電物からの隔離、イオナイザの設置、摩擦防止、温湿度管理、はんだごてのこて先のアース等)

保管・運搬上の注意事項

1. 本製品を下記の環境又は条件で保管されますと性能劣化やはんだ付け性等の性能に影響を与えるおそれがありますのでこのような環境及び条件での保管は避けてください。
 - ①潮風、Cl₂、H₂S、NH₃、SO₂、NO₂等の腐食性ガスの多い場所での保管
 - ②推奨温度、湿度以外での保管
 - ③直射日光や結露する場所での保管
 - ④強い静電気が発生している場所での保管
2. ロームの推奨保管条件下におきましても、推奨保管期限を超過した製品は、はんだ付け性に影響を与える可能性があります。推奨保管期限を超過した製品は、はんだ付け性を確認した上でご使用頂くことを推奨します。
3. 本製品の運搬、保管の際は梱包箱を正しい向き(梱包箱に表示されている天面方向)で取り扱ってください。天面方向が遵守されずに梱包箱を落下させた場合、製品端子に過度なストレスが印加され、端子曲がり等の不具合が発生する危険があります。
4. 防湿梱包を開封した後は、規定時間内にご使用ください。規定時間を超過した場合はベーク処置を行った上でご使用ください。

製品ラベルに関する注意事項

本製品に貼付されている製品ラベルにQRコードが印字されていますが、QRコードはロームの社内管理のみを目的としたものです。

製品廃棄上の注意事項

本製品を廃棄する際は、専門の産業廃棄物処理業者にて、適切な処置をしてください。

外国為替及び外国貿易法に関する注意事項

本製品は外国為替及び外国貿易法に定める規制貨物等に該当するおそれがありますので輸出する場合には、ロームにお問い合わせください。

知的財産権に関する注意事項

1. 本資料に記載された本製品に関する応用回路例、情報及び諸データは、あくまでも一例を示すものであり、これらに関する第三者の知的財産権及びその他の権利について権利侵害がないことを保証するものではありません。
2. ロームは、本製品とその他の外部素子、外部回路あるいは外部装置等(ソフトウェア含む)との組み合わせに起因して生じた紛争に関して、何ら義務を負うものではありません。
3. ロームは、本製品又は本資料に記載された情報について、ローム若しくは第三者が所有又は管理している知的財産権その他の権利の実施又は利用を、明示的にも黙示的にも、お客様に許諾するものではありません。但し、本製品を通常の用法にて使用される限りにおいて、ロームが所有又は管理する知的財産権を利用されることを妨げません。

その他の注意事項

1. 本資料の全部又は一部をロームの文書による事前の承諾を得ることなく転載又は複製することを固くお断り致します。
2. 本製品をロームの文書による事前の承諾を得ることなく、分解、改造、改変、複製等しないでください。
3. 本製品又は本資料に記載された技術情報を、大量破壊兵器の開発等の目的、軍事利用、あるいはその他軍事用途目的で使用しないでください。
4. 本資料に記載されている社名及び製品名等の固有名詞は、ローム、ローム関係会社若しくは第三者の商標又は登録商標です。

一般的な注意事項

1. 本製品をご使用になる前に、本資料をよく読み、その内容を十分に理解されるようお願い致します。本資料に記載される注意事項に反して本製品をご使用されたことによって生じた不具合、故障及び事故に関し、ロームは一切その責任を負いませんのでご注意願います。
2. 本資料に記載の内容は、本資料発行時点のものであり、予告なく変更することがあります。本製品のご購入及びご使用に際しては、事前にローム営業窓口で最新の情報をご確認ください。
3. ロームは本資料に記載されている情報は誤りがないことを保証するものではありません。万が一、本資料に記載された情報の誤りによりお客様又は第三者に損害が生じた場合においても、ロームは一切その責任を負いません。