

# ヘッドフォンアンプシリーズ スタンダード ヘッドフォンアンプ


**BH3544F, BH3547F, BH3548F**

No.10102JCT02

**●概要**

BH3544F, BH3547F, BH3548F はポータブル製品に最適なヘッドフォンアンプです。ゲインは 6dB 固定となっており、ゲイン設定用外付け抵抗が不要です。また、BH3544F, BH3547F, BH3548F は全て SOP8 のピンコンパチブル製品ですので、置換えが容易です。全製品ともミュート機能を内蔵しており、電源 ON-OFF 時のボツ音防止対策が簡単に行えます。サーマルシャットダウン回路も内蔵しています。BH3544F, BH3547F は一般的な 16/32Ω ヘッドフォン負荷に対応しておりますが、BH3548F は 16/32Ω 以外にも 8Ω 負荷もドライブできるため、レシーバとしての用途にも最適です。

**●特長**

- 1) ミュート機能内蔵によって電源 ON-OFF 時のボツ音防止対策が可能
- 2) サーマルシャットダウン回路(150°C)内蔵によって短絡による IC 破壊を防止
- 3) BH3544F, BH3547F, BH3548F が全てピンコンパチブルのため、置き換えが容易
- 4) SOP8 の小型パッケージ

**●用途**

TV、デスクトップ PC、ノート PC、カムコーダなどヘッドフォン出力を有する機器全般

**●ラインアップ**

品名	BH3544F	BH3547F	BH3548F	単位
電源電圧	+2.8 ~ +6.5	+4.5 ~ +6.5	+4.0 ~ +5.5	V
無信号時回路電流	7.0	3.7	6.5	mA
アンプゲイン	6			dB
出力 (RL=16Ω)	62	77	62	mW
対応負荷インピーダンス	16 / 32		8/16/32	Ω
動作温度範囲	-25 ~ +75		-40 ~ +85	°C

**●絶対最大定格 (Ta=25°C)**

項目	記号	定格		単位
		BH3544F, BH3547F, BH3548F		
電源電圧	VCC	7.0		V
許容損失	Pd	550 <sup>*1</sup>		mW
保存温度範囲	Tstg	-55 ~ +125		°C

\*1 70mm×70mm×1.6mm FR4 1 層ガラスエポキシ基板実装, Ta=25°C 以上は 5.5mW/°C で減じる。

**●動作範囲 (Ta=25°C)**

項目	記号	BH3544F	BH3547F	BH3548F	単位
電源電圧	VCC	+2.8 ~ +6.5	+4.5 ~ +6.5	+4.0 ~ +5.5	V
温度範囲	Topr	-25 ~ +75		-40 ~ +85	°C

※ 耐放射線設計はしていません。

## ●電気的特性

(特に指定の無い限り Ta=25°C, VCC=5V, RL=32Ω, f=1kHz, BW=400~30kHz, VIN =-6dBV)

項目	記号	規格値			単位	条件
		BH3544F	BH3547F	BH3548F		
無信号時回路電流	I <sub>Q</sub>	7	3.7	6.5	mA	V <sub>IN</sub> =0Vrms
ミュート制御電圧 H	V <sub>TMH</sub>	1.6<			V	ミュート OFF
ミュート制御電圧 L	V <sub>TML</sub>	<0.3			V	ミュート ON
電圧利得	G <sub>VC</sub>	6			dB	-
チャンネル間電圧利得差	ΔG <sub>VC</sub>	0			dB	-
全高調波歪率	THD	0.02	0.05	0.02	%	BW=20~20kHz
定格出力 1	P <sub>O1</sub>	31	46	31	mW	RL=32Ω, THD<0.1% (BH3541F, BH3544F, BH3548F) RL=32Ω, THD<0.3%(BH3547F)
定格出力 2	P <sub>O2</sub>	62	77	62	mW	RL=16Ω, THD<0.1% (BH3541F, BH3544F, BH3548F) RL=16Ω, THD<0.5%(BH3547F)
定格出力 3	P <sub>O3</sub>	-		120	mW	RL=8Ω, THD<0.25%(BH3548F)
出力雑音電圧	V <sub>NO</sub>	-93			dBV	BW=20~20kHz, R <sub>g</sub> =0Ω
チャンネルセパレーション	CS	-90	-87	-90	dB	R <sub>g</sub> =0Ω
ミュート減衰量	ATT	-80			dB	R <sub>g</sub> =0Ω
リップルリジェクション	RR	-57			dB	f <sub>RR</sub> =100Hz, V <sub>RR</sub> =-20dBV
入力抵抗	R <sub>in</sub>	90			kΩ	

## ●参考データ

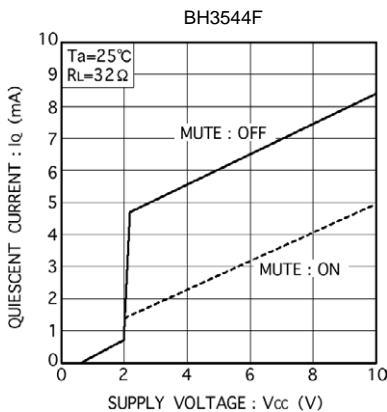


Fig. 1 無信号時回路電流-電源電圧特性

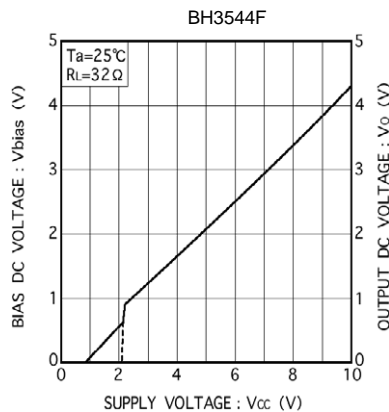


Fig. 2 端子直流電圧-電源電圧特性

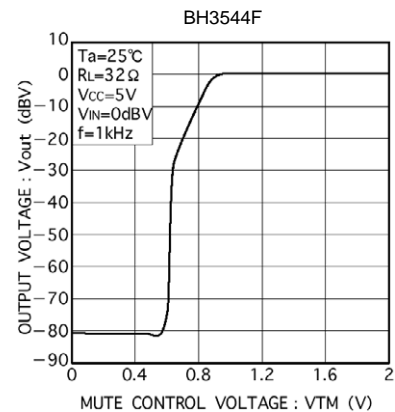


Fig. 3 出力電圧-ミュート電圧特性

●参考データ (続き)

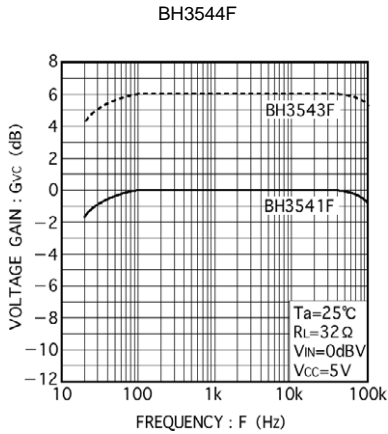


Fig. 4 電圧利得-周波数特性

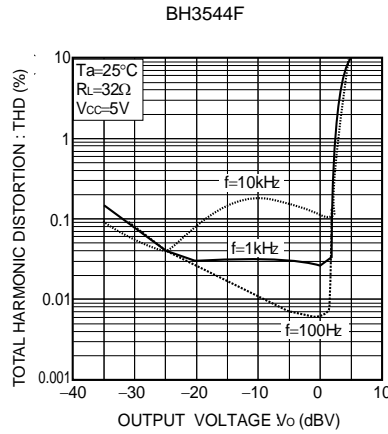


Fig. 5 全高調波歪率-出力電圧特性(1)

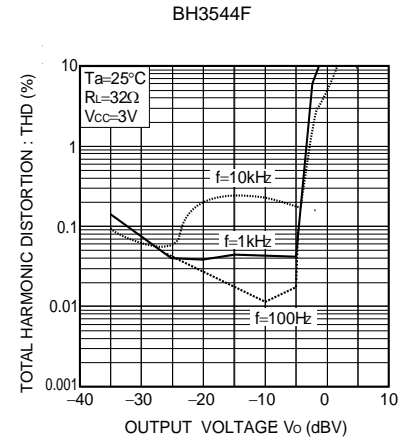


Fig. 6 全高調波歪率-出力電圧特性(2)

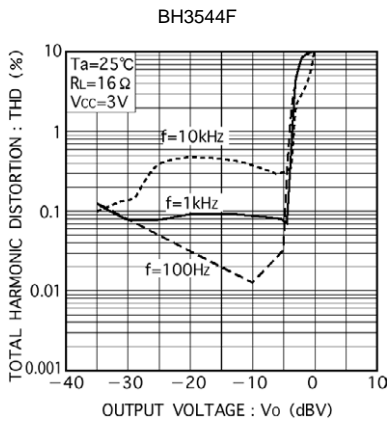


Fig. 7 全高調波歪率-出力電圧特性(3)

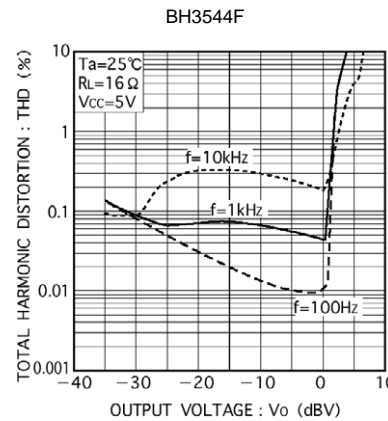


Fig. 8 全高調波歪率-出力電圧特性(4)

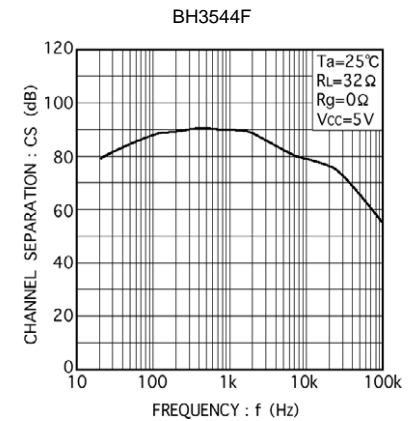


Fig. 9 チャンネルセパレーション-周波数特性

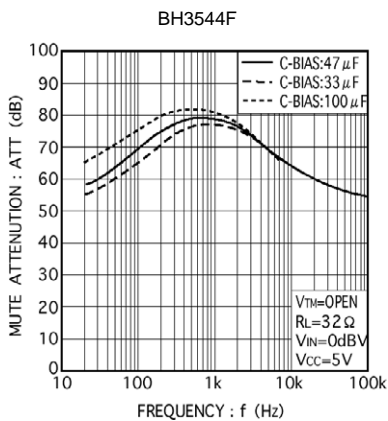


Fig. 10 ミュート減衰量-周波数特性

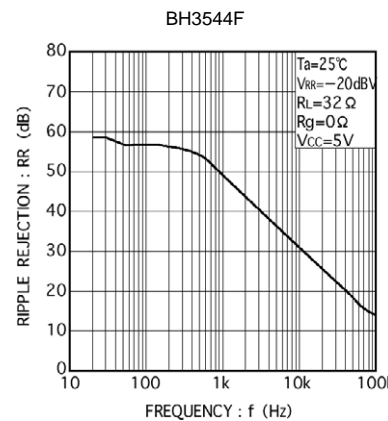


Fig. 11 リプルリジェクション-周波数特性

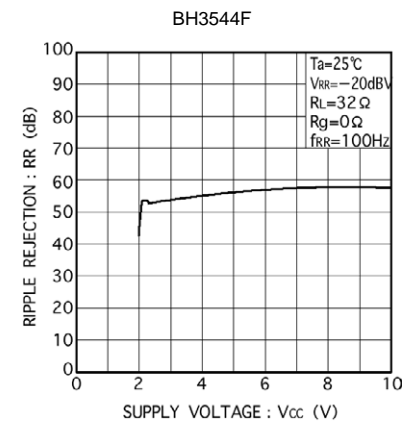


Fig. 12 リプルリジェクション-電源減圧特性

● ブロック図

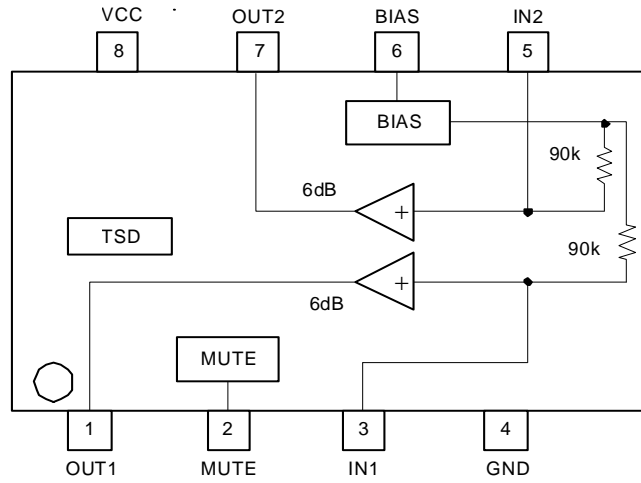


Fig. 13

● 測定回路図

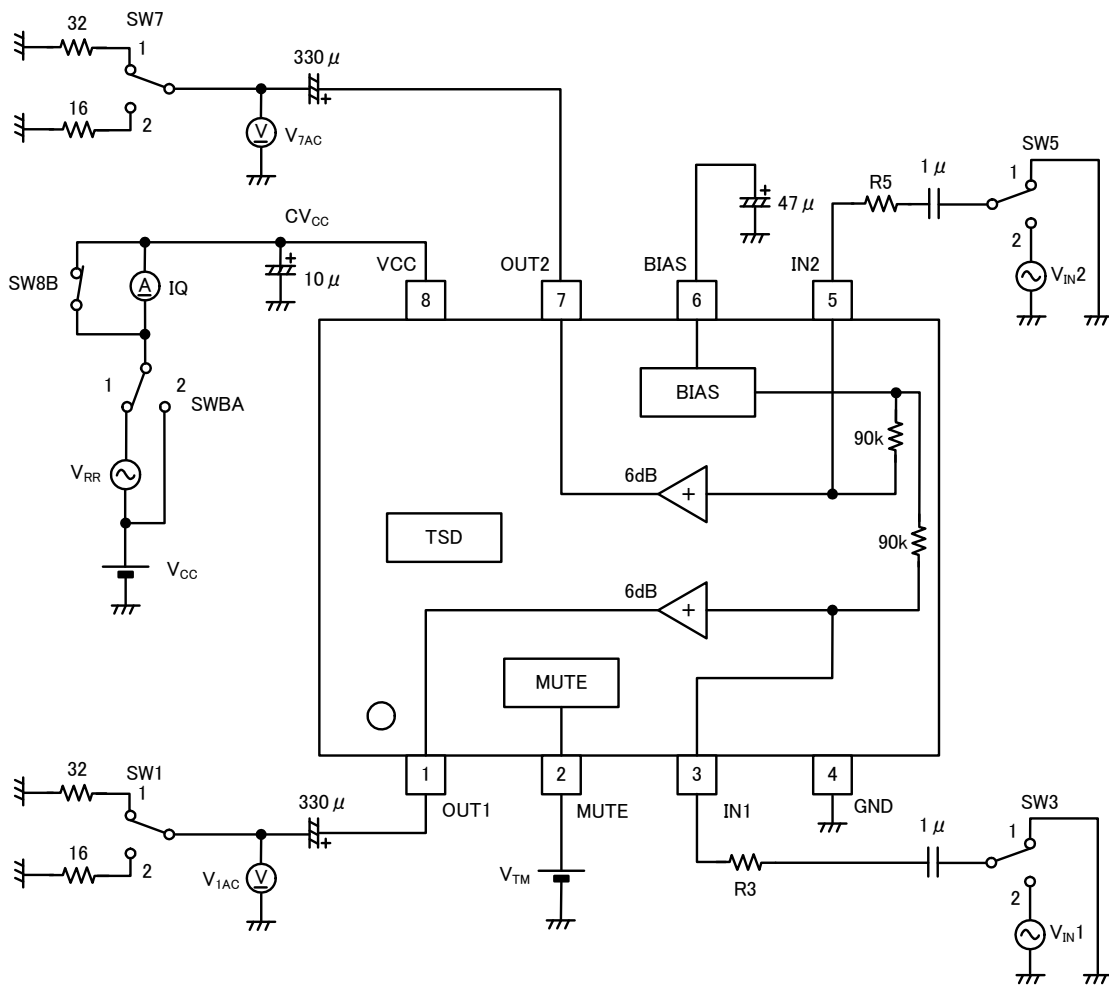
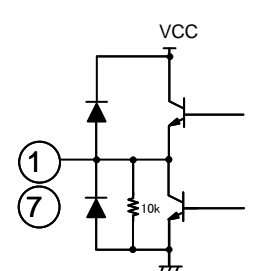
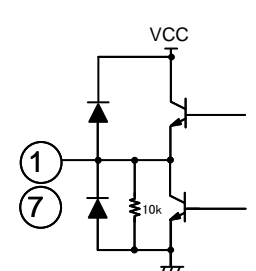
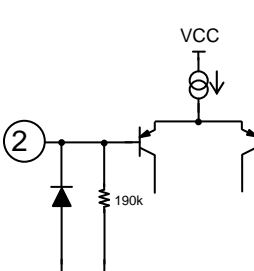
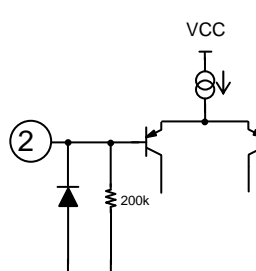
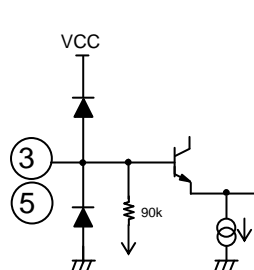
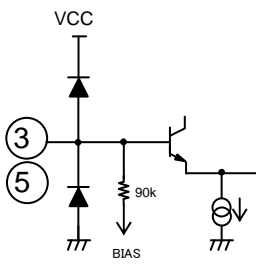
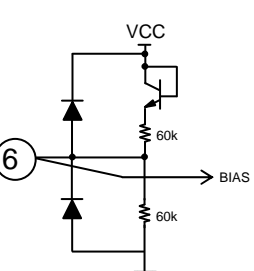
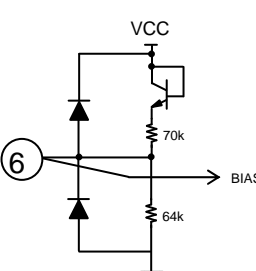


Fig. 14

●端子等価回路及び説明

Pin No.	端子名	I/O	端子電圧	内部等価回路図		機能
				BH3544F, BH3548F	BH3547F	
1 7	OUT1 OUT2	O	2.1V (VCC=5V)			出力端子
2	MUTE	I	0.1V (open時)			ミュートコントロール端子 動作: Hi MUTE: Lo(open)
3 5	IN1 IN2	I	2.1V (VCC=5V)			入力端子
6	BIAS	I/O	2.1V (VCC=5V)			バイアス端子  (外付けコンデンサの47μFはポツ音対策用の時定数を兼用していますので、変更の際は十分評価願います。)
4	GND	I	-	-	-	GND 端子
8	VCC	I	-	-	-	電源端子

※端子説明・入出力等価回路図中の数値は参考値であり、その値を保証するものではありません。

## ● 応用回路例

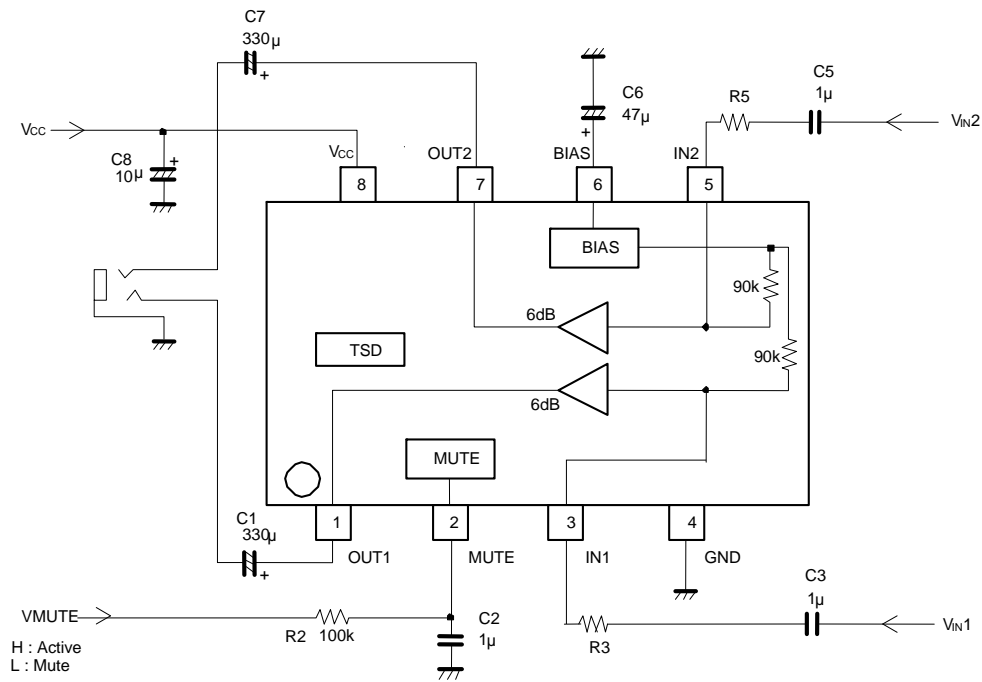


Fig. 15

## ● 外付け部品について

## 1) 入力カップリングコンデンサ(C3、C5)

低域のカットオフ周波数  $f_c$  により決定されます。また、容量を下げますと、ポツ音の発生原因になりますので、変更の際は十分確認のうえ、決定してください。入力インピーダンスは  $90k\Omega$  のため、下記の式から求められますが、バラツキ、温特等の考慮を必要とします。(積層セラミックコンデンサを推奨します。)

$$C3(C5)=1/(2\pi \times 90k\Omega \times f_c)$$

## 2) バイアスコンデンサ(C6)

$V_{cc}=5V$  の時は  $47\mu F$  を推奨します。容量値をあまり下げますと、電気的特性の悪化やポツ音の発生原因となりますので、変更の際は十分ご確認のうえ、決定してください。

## 3) ミュート端子ポツ音対策(R2、C2)

BH3544F, BH3548F は GND に対して、 $190k\Omega$ 、BH3547F は  $200k\Omega$  のインピーダンスを持っているため、R2 を大きくしすぎますと、ミュートが解除できないことがありますのでご注意願います。

## 4) 出力カップリングコンデンサ(C1、C7)

低域のカットオフ周波数により決定されます。出力の負荷抵抗値を  $R_L$  として(出力に保護または、電流制限のために抵抗  $R_x$  を入れると仮定する)、下記の式から求められます。

$$C1(C7)=1 / (2\pi \times (R_L+R_x) \times f_c)$$

## 5) 入力ゲイン調整抵抗(R3、R5)

外付け抵抗(R3、R5)により、入力ゲインの調整ができます。下記の式から求められるゲインに設定できます。

$$G_{vc}=6+20\log(90k\Omega/(90k\Omega+R3[R5])) \text{ [dB]}$$

入力ゲインを調整しない場合は、これらの抵抗は不要です。

## ●使用上の注意

- (1) 記載の数値及びデータは設計代表値であり、その値を保証するものではありません。
- (2) アプリケーション回路例は推奨すべきものと確信しておりますが、ご使用にあたっては更に特性のご確認を十分にお願いたします。外付け部品定数を変更してご使用になる時は、静特性のみならず過渡特性も含め外付け部品及び弊社 LSI のばらつきなどを考慮して十分なマージンを見て決定してください。
- (3) 絶対最大定格について  
印加電圧及び動作温度範囲などの絶対最大定格を超えた場合は、LSI が破壊することがあります。絶対最大定格を超える電圧及び温度を印加しないでください。絶対最大定格を超えるようなことが考えられる場合には、ヒューズなどの物理的な安全対策を実施して頂き、LSI に絶対最大定格を超える条件が印加されないようご検討ください。
- (4) GND 電位について  
GND 端子の電圧はいかなる動作状態においても、最低電圧になるようにしてください。過渡現象を含めて、各端子電圧が GND 端子よりも低い電圧になっていないことを実際にご確認ください。
- (5) 熱設計について  
実使用状態での許容損失を考慮して、十分なマージンを持った熱設計を行ってください。
- (6) 端子間ショートと誤実装について  
LSI を基板に実装する時には、LSI の方向や位置ずれに十分注意してください。誤って実装し通電した場合、LSI を破壊することがあります。また、LSI の端子間や端子と電源間、端子と 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することがあります。
- (7) 強電磁界内での動作について  
強電磁界内での使用は、誤動作をする可能性がありますので十分ご評価ください。
- (8) ボツ音対策について  
電源 ON/OFF 時に発生するボツ音を防止するためには、下記に示すタイミングダイアグラムを参考に、立ち上げ/立ち下げを行ってください。

## 1) BH3544F, BH3548F

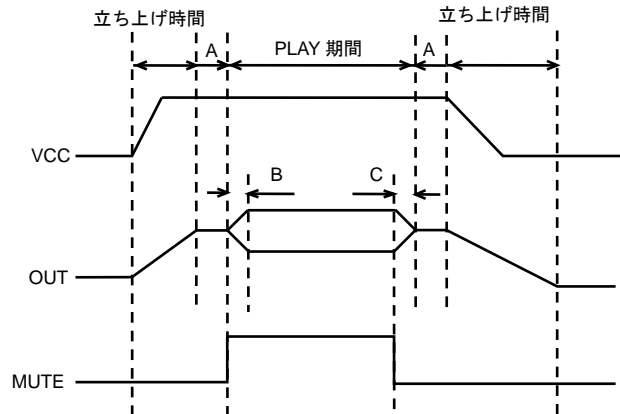


Fig. 16

- (A) : ミュート期間(電源 ON/OFF 時はボツ音対策として VMUTE=Lo にてご使用ください。)  
 (B) : ミュート解除期間(外付け C2,R2 により、ミュート解除時のボツ音対策としているため、時定数を持ちますのでタイミングにはご注意ください。)  
 (C) : ミュート開始時間(解除時と同様に時定数を持ちます。)

## 2)BH3547F

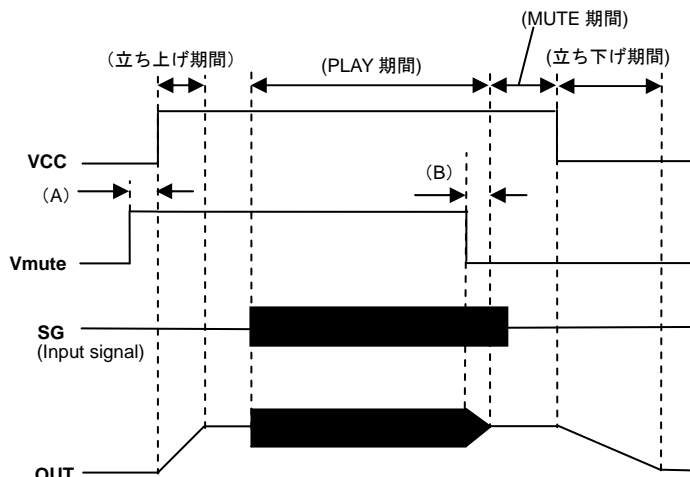


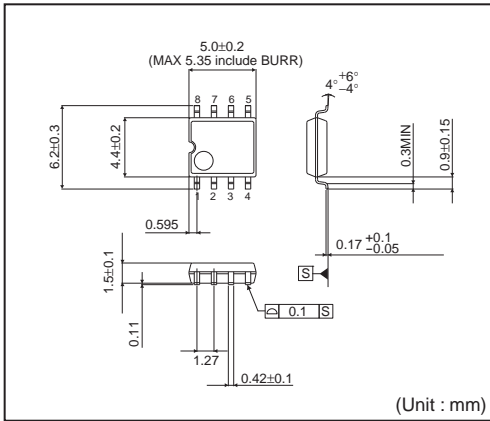
Fig. 17

- (A) : VCC 立ち上げ前(もしくは VCC と同時に)ミュート解除状態(VMUTE=Hi)にしてください。  
 (B) : ソフトミュート期間(この時間は外付け R2,C2 で設定できます)

●発注形名セレクション

B	H	3	5	4	4	F	-	E	2
ローム形名		品番 3544 3547 3548				パッケージ F : SOP8		包装、フォーミング仕様 E2 : リール状エンボステーピング	

SOP8



<包装仕様>

包装形態	エンボステーピング
包装数量	2500pcs
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。



# 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<sup>(Note 1)</sup>、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、Cl<sub>2</sub>、H<sub>2</sub>S、NH<sub>3</sub>、SO<sub>2</sub>、NO<sub>2</sub>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、Cl<sub>2</sub>、H<sub>2</sub>S、NH<sub>3</sub>、SO<sub>2</sub>、NO<sub>2</sub>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。