AB 級スピーカアンプシリーズ

2W + 2W
ステレオスピーカアンプ/ヘッドフォンアンプ

BH7881EFV

No.10077JAT05

●概要

BH7881EFV は、Bi-CMOS プロセスを用いた低電圧駆動、低雑音、高出力のスピーカ/ヘッドフォンアンプです。IC 内蔵の 2W+2W 出力が可能なスピーカアンプ回路は、動作モードを切り換えてヘッドフォンアンプとして使用でき、少ない外付け部品でオーディオシステムを構成できます。
また、出力電圧と出力電流がプログラム可能な低飽和型レギュレータを搭載しているため、デジタル電源に直結してもクリアな音質が得られます。周辺のアナログ回路もレギュレータ駆動可能です。さらに、スピーカ出力や VREG 出力の短絡検出機能、ヒステリシス付きのサーマルシャットダウン機能及び、スピーカ保護機能を備え、安全面に対しても安心してお使いいただけます。

●特長

1) 低飽和型レギュレータ搭載(デジタル電源駆動、電圧電流可変、短絡検出)
2) バスブーストモード、利得切り替え機能
3) スピーカ MUTE 機能(ヘッドフォンモード)
4) ラインアンプ出力搭載(利得調整、LPF 設定)アクティブ/サスペンド機能(TTL 入力制御端子)
5) ヒステリシス付サーマルシャットダウン機能(約 150℃/90℃設定)
6) IC 保護機能(SP 端子 Vcc/GND 短絡検出)
7) スピーカ保護機能(出力電圧振幅制御)

●用途

ノート PC、液晶テレビなど

●絶対最大定格(Ta=25℃)

項目	定格	単位
電源電圧	+6.0	V
許容損失	1100※	mW
保存温度範囲	-55～+125	℃
動作温度範囲	-10～+70	℃

※ 基板実装時、Ta=25℃以上で使用する場合は 1℃につき 11mW を軽減する。
(70mmX70mmX1.6mm ガラスエポキシ 1 層基板実装時)

●動作範囲(Ta=25℃)

項目	定格	単位
電源電圧	+3.3～+5.5	V

※ 放射線設計はしておりません。

© 2010 ROHM Co., Ltd. All rights reserved.

●電気的特性 (特に指定の無い限り、VCC=3.3V,Ta=25℃,f=1kHz,R=4Ω,400Hz～30kHzBPF)

項目	規格値			単位	測定条件
	最小	標準	最大		
■1CHIP					
回路電流(ACTIVE 時)	-	18	30	mA	無信号時
回路電流(SUSPEND 時)	-	0	10	μA	無信号時
■SP アンプ					
電圧利得 1	8.5	11.0	13.5	dB	SE,Vin=-18dBV
電圧利得 2	14.5	17.0	19.5	dB	BTL,Vin=-18dBV
歪率	-	0.04	1.0	%	BTL,Vin=-18dBV
最大出力電圧	1.5	4.5	-	dBV	BTL,DSTN=1%
出力雑音電圧	-	-90	-80	dBV	SE,DIN Audio
クロストーク	-	-85	-75	dBV	SE,DIN Audio
MUTE 時出力電圧	-	-110	-80	dBV	BTL,Vin=-18dBV
■HP アンプ					
電圧利得	3.0	5.5	8.0	dB	SE,Vin=-18dBV,R_L=32Ω
歪率	-	0.02	1.0	%	SE,Vin=-18dBV,R_L=32Ω
最大出力電圧	-1.6	1.4	-	dBV	SE,DSTN=1% ,R_L=10kΩ
出力雑音電圧	-	-95	-80	dBV	SE,DIN Audio ,R_L=32Ω
クロストーク	-	-90	-80	dBV	SE,DIN Audio ,R_L=32Ω
MUTE 時出力電圧	-	-105	-80	dBV	SE,Vin=-18dBV,R_L=32Ω
■BIAS					
出力電圧	1.40	1.65	1.90	V	無信号時
■レギュレータ					
出力電圧	2.7	3.0	-	V	無信号時
PSRR	-	-80	-	dBV	1kHz,0.28Vpp 入力
■制御端子					
ACTV/SPND CTRL 2PIN 制御端子					
SUSPEND モード	VCC/3+0.8	-	VCC	V	SP/HP&REG 停止
ACTIVE モード	0	-	0.8	V	SP/HP&REG 動作
SP/HP CTRL 12PIN 制御端子					
SP&HP モード	VCC/3+0.8	-	VCC	V	SP/HP ON
HP(SP MUTE)モード	0	-	0.8	V	SP OFF(SP MUTE),HP ON
BASSBOOST CTRL 11PIN 制御端子					
BassBoost モード	VCC/3+0.8	-	VCC	V	SP/HP 利得アップ
NonBoost モード	0	-	0.8	V	SP/HP 利得ノーマル

© 2010 ROHM Co., Ltd. All rights reserved.

●ブロック図

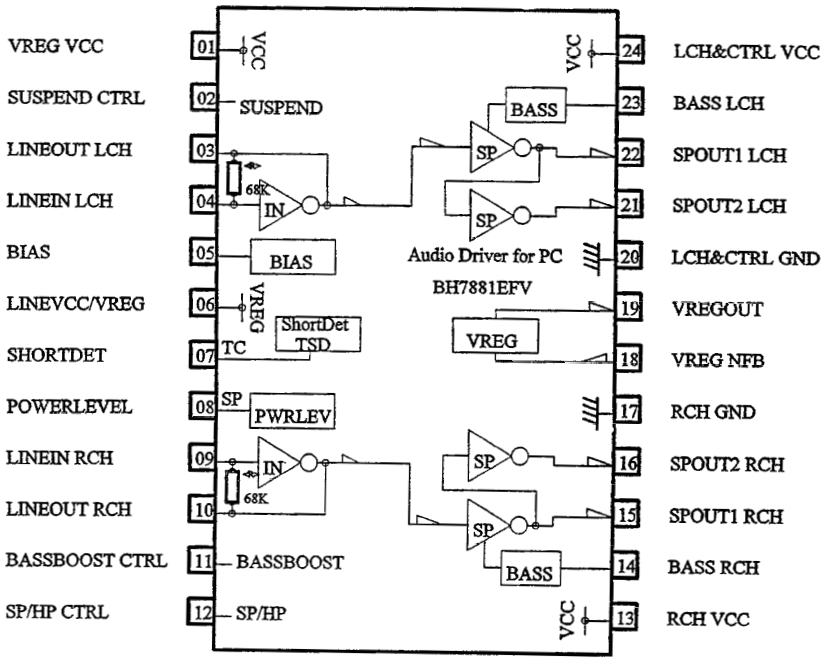


Fig.1

●制御端子説明

1. ACTIVE/SUSPEND:2PIN

制御入力	モード	機能
H	SUSPEND	動作停止状態(REG を除く)
L	ACTIVE	動作状態

サスペンド時にはレギュレータ(REG)が動作状態、SP/HP/LINE アンプが停止状態となります。本来、反転増幅器のシリーズ接続のため、サスペンド時でも入力抵抗や帰還抵抗からスピーカ出力に信号がリークします。
しかし、本 IC は途中で信号をカットしているため、スピーカ出力に信号リークは発生しません。(LINE アンプ出力は帰還抵抗により信号が出力されます。)

2.POWER LEVEL:8PIN

制御入力	モード	機能
H	リミッタ H	3Vf ピークリミッタ ON(出力約 1.25W)
OPEN	リミッタ L	2Vf ピークリミッタ ON(出力約 0.70W)
L	リミッタ OFF	リミッタ OFF

*VCC=5V,RL=4ohm,VIN=-8dBV 時

リミッタはダイオード特性を利用しているため、温度特性を持ちます。高温側で振幅が減少する方向に働き、IC を保護する特性となります。スピーカモードでの設定が前提となっているため、ヘッドフォンモードでは無効(リミッタ OFF)となります。又、出力が方形波となるような過大入力時には、局部発振を起こす可能性がありますのでご注意ください。

3.BASSBOOST ON/OFF:11PIN

制御入力	モード	機能
H	ON	BASSBOOST:ON
L	OFF	BASSBOOST:OFF

BASSBOOST を構成する C を取り除くことにより、利得切り替えとしても機能します。

4.SP/HP:12PIN

制御入力	モード	機能
H	SP+HP	SP:ON, HP:ON
L	HP	SP:OFF,HP:ON

ヘッドフォンモードをスピーカ MUTE モードとして使用することにより、VCC ON/OFF や ACTV/SPND 時のスピーカ端子の切り替えポップノイズを完全に消滅させることができます。制御シーケンス等は次ページ以降を御参照ください。

* 各制御端子は IC 内部でプルアップ/プルダウンされておりませんので、必ず電位を固定して御使用ください。
(端子 OPEN ではモードが固定されないばかりか、異常動作を引き起こすことがあります。ただし、PIN8 は除きます。)

© 2010 ROHM Co., Ltd. All rights reserved.

●動作説明

1. LINE アンプ

1) LINE アンプの電圧利得は概ね次式で与えられます。
GAIN = 20×LOG(68k/R4 +1k)) [dB]
GAIN = 20×LOG(68k/R9 +1k)) [dB] R4、R9 は、PIN4、PIN9 に接続された抵抗

2) ミキシング入力に対応させるには、PIN4 や PIN9 に複数の抵抗を接続することで実現できます。
入力端子は反転差動増幅器の帰還端子となっているため、個々の信号を単純加算できます。

3) LPF を構成して不要な周波数成分を除去するには、PIN3～4 や PIN9～10 間に容量を接続することにより実現できます。その時の LPF 遮断周波数は概ね次式で与えられます。
fc = 1/(2×π×C×68k) [Hz]

2. SP アンプ (HP アンプ)

1) NON ブースト時の SP アンプの電圧利得は概ね 12 [dB] (SE:シングルエンド)です。

2) BASS ブースト時の SP アンプの電圧利得は概ね次式で与えられます。
GAIN = 20×LOG((40k+R22-23)/10k) [dB] R22-23 は、PIN22 と PIN23 の間に接続された抵抗
GAIN = 20×LOG((40k+R14-15)/10k) [dB] R14-15 は、PIN14 と PIN15 の間に接続された抵抗

3) BASS ブースト時の遮断周波数は概ね次式で与えられます。
fc = 1/(2×π×C22-23×R22-23) [Hz] C22-23 は、PIN22 と PIN23 の間に接続されたコンデンサ
fc = 1/(2×π×C14-15×R14-15) [Hz] C14-15 は、PIN14 と PIN15 の間に接続されたコンデンサ

4) MONO 時のみの御使用でも RCHVCC(PIN13)には電源を印加してください。

3. レギュレータ

1) REG 出力電圧は概ね次式で与えられ、具体的数値を示します。
V = 1.15 [V]×(1+R(VLEV)/R(VREF)) [V]

REG 設定電圧	3.0	3.3	3.6	4.0	4.6	V
VCC 印加電圧例	3.3	3.6	4.0	5.0	5.0	V
R(VLEV)	30k	30k	30k	30k	30k	Ω
R(VREF)	18k	16k	14k	12k	10k	Ω

抵抗は E12/24 シリーズのため、実際の出力電圧とは誤差が生じます。

REG 最大出力電流は IC の外付け Tr の性能(h_{FE})によって決定されます。より多くの電流を必要とする場合は ICMAX と h_{FE} の大きなものを選定してください。IC から引抜くことのできるベース電流は概ね 5mA です。

2) レギュレータを使用する場合は、REG 出力を PIN6 に接続してください。LINE アンプや BIAS 等、音質に重要な部分が REG 電圧によって駆動されデジタル電源などを VCC としてもクリアな音声出力が得られます。

3) レギュレータを本 IC 以外の用途に使用し、IC は VCC のみで駆動する場合は PIN6 に VCC を印加してください。

4) レギュレータを使用しない時は、PIN19 を OPEN,PIN18 を OPEN に接続することで OFF モードとして設定されます。PIN6 には VCC を印加してください。

5) レギュレータの設定電圧よりも VCC 印加電圧を小さく設定しないでください。REG 出力トランジスタが飽和領域で動作するため、異常な回路電流が発生します。

6) REG 出力トランジスタにはローム製トランジスタ 2SA1900 や 2SA933 を推奨致します。

© 2010 ROHM Co., Ltd. All rights reserved.

4. 短絡検出

1) SP アンプの VCC/GND 短絡検出の概要
VCC または GND に SP アンプの出力端子が短絡された場合、検出機能が動作して SP アンプの出力段をサスペンド状態にします。REG 出力に SP 出力端子が短絡した場合、検出機能は動作しません。短絡が解除された場合は、自動復帰するように構成されています。また短絡は出力端子の DC 電圧と短絡時間から検出し、最大出力振幅と区別していますが、電源電圧や負荷などによっては、誤動作することも有り得ます。その場合は"PIN7"を GND に接続してください。短絡機能は OFF モードとして設定されます。

2) SP アンプの VCC/GND 短絡検出の注意点
SP アンプの出力端子を VCC/GND に短絡した瞬間、IC には過大な異常電流が流れ、かなりのストレスがチップに印加されます。したがいまして、何回も短絡されますと IC は徐々に劣化し最終的には破壊に至ります。短絡検出機能は多数回ショート後の動作を保証するものではありません。メンテナンス中などの不慮の事故から IC をプロテクトするものです。

3) レギュレータの短絡検出
GND にレギュレータの出力端子が短絡された場合、検出機能が動作してレギュレータの出力段をサスペンド状態にします。 VCC にレギュレータの出力端子が短絡された場合、回路的に異常な電流が発生することはありません。短絡後は応用回路例のフルオプション例にあるように PIN1 に接続するプルアップ抵抗(例 2.2kΩ)により自動復帰します。
(例:3.9kΩ は無負荷時のレギュレータの出力インピーダンスを下げるための抵抗負荷です)

5. ポップノイズ

1) 電源 ON/OFF や制御端子の ON/OFF などから発生するポップノイズを消滅させるためのシーケンスを次に示します。

順序	VCC	ACT/SPND	SP/HP	備考
1	OFF	SUSPEND	HP	電源 ON
2	ON	SUSPEND	HP	サスペンド立上げ
3	ON	ACTIVE	HP	SP MUTE～対策
4	ON	ACTIVE	SP+HP	MUTE 解除～動作
5	ON	ACTIVE	SP+HP	動作
6	ON	ACTIVE	HP	SP MUTE～対策
7	ON	SUSPEND	HP	サスペンド立下げ
8	OFF	SUSPEND	HP	電源 OFF

2) スピーカ MUTE の状態で起動やモードを変更してもポップノイズは発生しません。すなわち、ポップノイズが発生するような大きな条件変更はスピーカ MUTE(ヘッドフォン)モード中に設定することを推奨します。

3) 応用回路例にある定数を変更して御使用になる場合は、ポップノイズ等に関する考察を十分行ってから決定してください。

6. バイパスコンデンサ&バイアスコンデンサ

1) 本 IC はバイパスコンデンサが不要となるように設計しておりますが、セット基板の状態によっては必要となる場合もあります。その時には VCC～GND 端子の直近にバイパスコンデンサを配置してください。

2) バイアスコンデンサも同様に GND 端子の直近に配置してください。

7. 容量性負荷ドライブ

1) SP アンプ、HP アンプ及び IC 端子に容量性負荷を接続しないでください。発振する可能性があります。

2) HP アンプ出力を得る場合は応用回路例にあるように RC を追加することで出力雑音電圧、歪率などが良好になり、発振マージンも増加します。

© 2010 ROHM Co., Ltd. All rights reserved.

8. 起動/終了時及び ACTV/SPND 切換え時のポップノイズについて
ポップノイズの項目にあるように、ポップノイズはソフトウェアによるモード遷移によって発生を抑えることが可能ですが、下記のようにハードウェアによっても同様に発生を抑えることが可能です。これは、CR の微分回路によって一時的に強制 HP モードにすることで実現しています(SP モード時)。

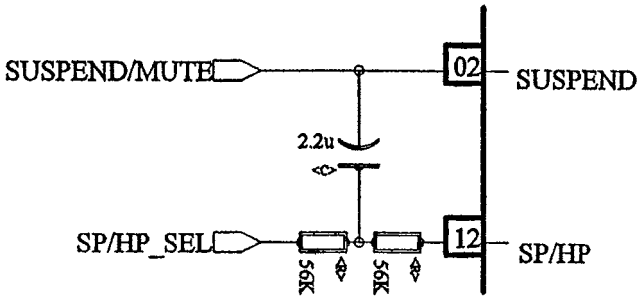


Fig.2

9. パッケージパワー
1) パッケージパワーを大きくするために IC 直下の GND パターンはできる限り広くとり IC 裏面と GND パターンをハンダ付けしてください。

2) パッケージパワーは、使用する基板の層数、面積、膜厚、材質などにより大きく変化します。

10. その他
VCC=1.4～1.6V 付近において SPOUT 端子に瞬時発振が観測されることがあります。しかしながら、VCC の瞬間的な立ち上がり立下りにおいては、上記現象は再現されません。VCC をゆっくりと立上る時などの過渡現象には、十分な注意を払ってください。この現象を回避するためには、次のような回路例があげられます。

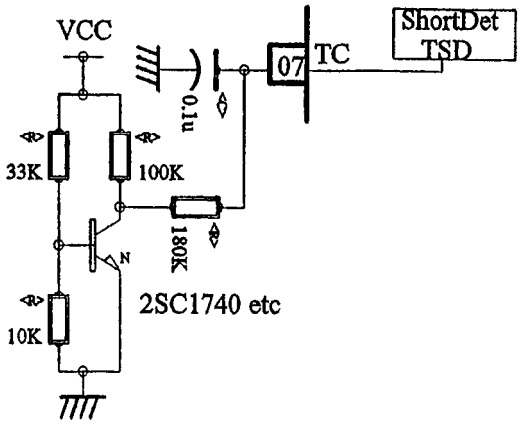


Fig.3

© 2010 ROHM Co., Ltd. All rights reserved.

●応用回路例

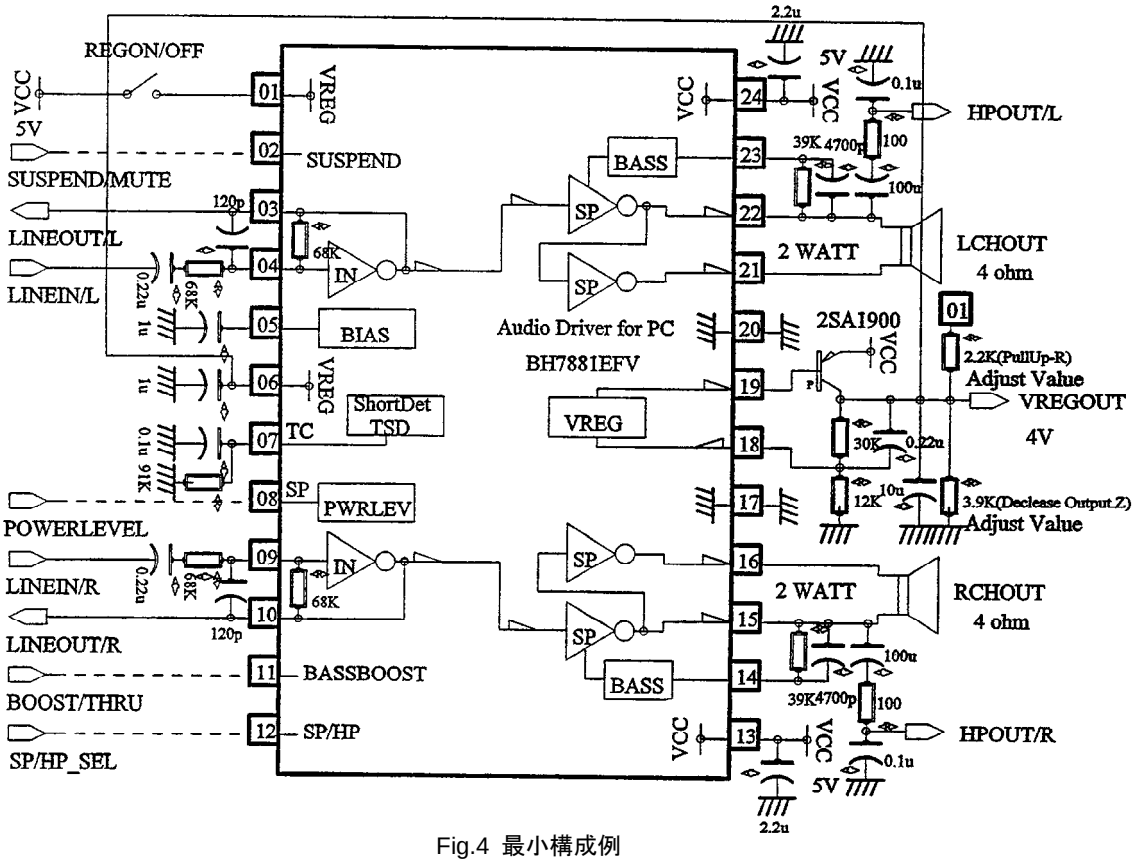


Fig.4 最小構成例

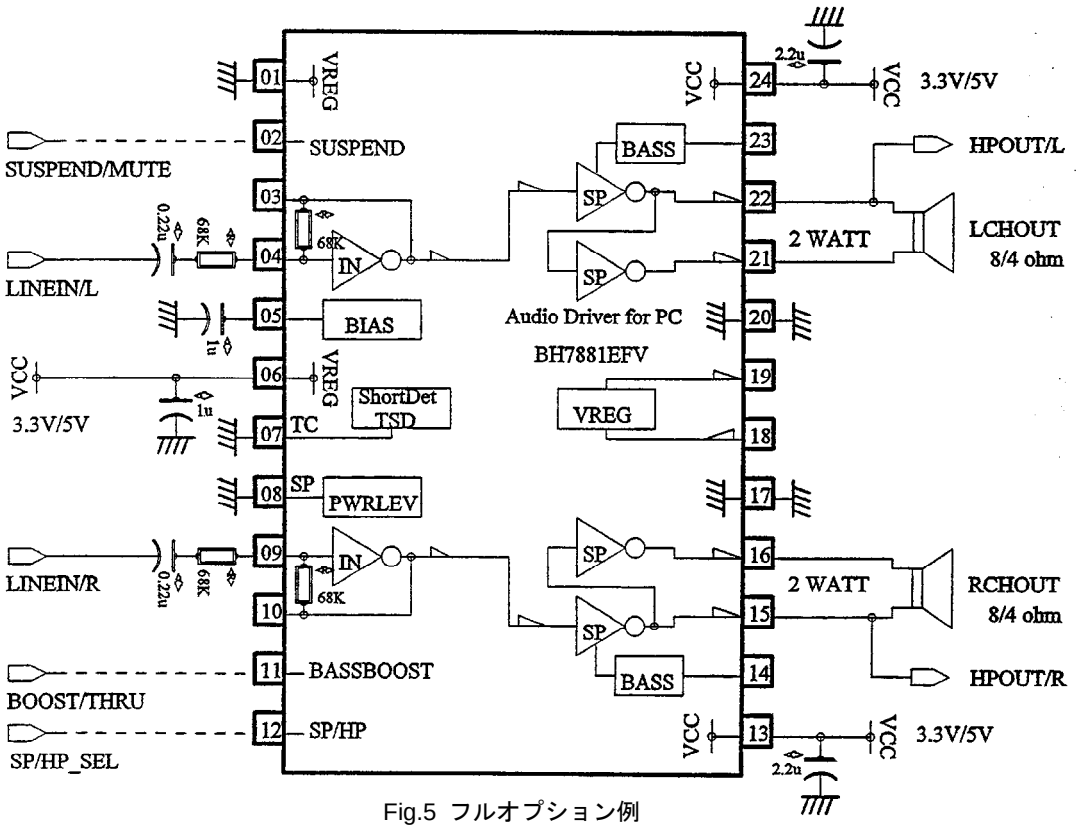


Fig.5 フルオプション例

© 2010 ROHM Co., Ltd. All rights reserved.

●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さらに特性のご確認を十分にお願いします。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。

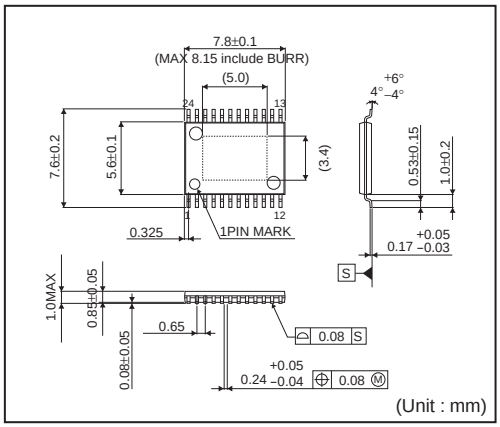
© 2010 ROHM Co., Ltd. All rights reserved.

●発注形名セレクション

B	H	7	8	8	1	E	F	V	-	E	2

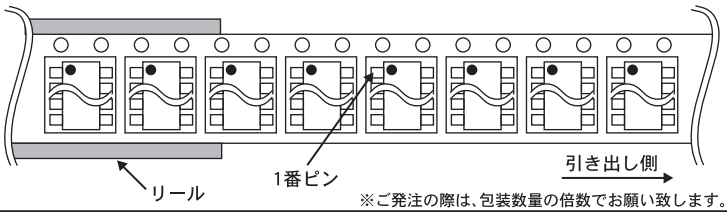
- ローム形名
- 品番
- パッケージ
  EFV: HTSSOP-B24
- 包装、フォーミング仕様
  E2: リール状エンボステーピング

HTSSOP-B24



＜包装仕様＞

包装形態	エンボステーピング
包装数量	2000pcs
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。

© 2010 ROHM Co., Ltd. All rights reserved.

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
CLASSⅢ	CLASSⅢ	CLASSⅡb	Ⅲ類
CLASSⅣ		CLASSⅢ	

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りません。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_2、H_2S、NH_3、SO_2、NO_2 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行うことをお薦め致します)、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りません。

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. はんだ付けはリフローはんだを原則とさせて頂きます。なお、フロー方法でのご使用につきましては別途ロームまでお問い合わせください。
   詳細な実装及び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。

© 2014 ROHM Co., Ltd. All rights reserved.

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_2、H_2S、NH_3、SO_2、NO_2 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、推奨保管期限を経過した製品は、はんだ付け性に影響を与える可能性があります。推奨保管期限を経過した製品は、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）で取り扱いください。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。規定時間を経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。従いまして、上記第三者の知的財産権侵害の責任、及び本製品の使用により発生するその他の責任に関し、ロームは一切その責任を負いません。

2. 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。

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。

© 2014 ROHM Co., Ltd. All rights reserved.

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。

© 2014 ROHM Co., Ltd. All rights reserved.