ミドルパワーD 級スピーカアンプシリーズ

アナログ入力/BTL 出力対応 D 級スピーカアンプ

BD5413EFV

No.10075JBT01

●概要

BD5413EFV は、パワードスピーカ等の低消費電力・低発熱用途向けに開発された 5W+5W ステレオ D 級パワーアンプ IC です。最先端の BCD (Bipolar, CMOS and DMOS) プロセス技術を採用し、出力パワー段のオン抵抗や配線抵抗による内部損失を極限まで排除し、高効率 80% (4W+4W 出力,8Ω負荷時) を実現しました。さらに、小型裏面放熱タイプのパワーパッケージを採用し低消費電力・低発熱量のため、総合 12.8W 出力まで外付け放熱器が不要になりました。音声系システムの大幅な小型化・薄型化と、大迫力・高音質再生の両方のニーズに応える商品です。

●特長

1) 出力雑音電圧が小さく、高 S/N なセットを実現可能。
   入力換算雑音電圧 = 2.8μVrms
   入力段アンプにはバイポーラ差動を使用し、1/f ノイズを排除。
2) 電源電圧範囲　6V～10.5V 対応
   AC アダプターまたは電池駆動のセットにマッチした電源電圧範囲に対応。
   高効率な D 級アンプにより、電池駆動時のセット動作時間を延長可能。
3) 低消費電流モード搭載
   シャットダウンモード時の回路電流は 1μA 以下。
4) ソフトミューティング機能を内蔵し、シャットダウン ON/OFF 時のポップ音削減
   有信号時において滑らかなエンベロープ波形を実現。
   無信号時におけるポップ音も排除。
   外付けコンデンサで容易に遷移時間の調整が可能。
5) 高効率、低発熱を実現
   効率 = 80%(外付け放熱器なしで 4W+4W(Vcc=9V,RL=8Ω)を出力可能。)
   小型パワーパッケージ HTSSOP-B24 (7.8mm×7.6mm) を採用。
6) コンセント引き抜き時のポップ音削減機能を内蔵。
7) サンプリング周波数が選択可能。
   内部 PWM サンプリング周波数を 3 種類(200kHz,250kHz,300kHz)から選択でき、
   スイッチング電源などとの干渉(ビートノイズ)の対策が可能。
8) 高信頼性を実現
   出力端子天地絡ショート対策を実施。(自動復帰あり)
   温度保護回路を内蔵。(自動復帰あり)
9) ERROR 端子を装備
   異常状態(出力端子天地絡ショート、IC 高温異常)を ERROR 出力で警告。

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

●絶対最大定格

項　目	記号	定　格	単位	条　件
電源電圧	V_{CC}	+15	V	Pin 3, 5, 10, 12, 16, 21 (注 1,2)
許容損失	P_d	1.1	W	(注 3)
		2.8	W	(注 4)
信号入力電圧	V_{IN}	-0.2 ～ VCC+0.2	V	in 23, 24 (注 1)
制御入力電圧	V_{CONT}	-0.2 ～ VCC+0.2	V	Pin 14, 15 (注 1)
動作温度範囲	T_{opr}	-40 ～ +85	℃	
保存温度範囲	T_{stg}	-55 ～ +150	℃	
最高接合部温度	T_{jmax}	+150	℃	

(注 1) GND (Pin 1, 7, 8, 13, 18, 19) を基準に印加できる電圧。
(注 2) Pd 及び Tjmax=150℃を超えないこと。
(注 3) 70mm×70mm×1.6mm　FR4 1 層ガラスエポキシ基板(裏面銅箔 0%)実装時
Ta =25℃以上で使用する場合は、1℃につき 8.8mW を軽減する。基板にサーマルビアあり。
(注 4) 70mm×70mm×1.6mm　FR4 2 層ガラスエポキシ基板(裏面銅箔 100%)実装時
Ta =25℃以上で使用する場合は、1℃につき 22.4mW を軽減する。基板にサーマルビアあり。

●動作条件 (Ta =25℃)

項　目	記号	定　格	単位	条　件
電源電圧	V_{CC}	+6～+10.5	V	Pin 3, 5, 10, 12, 16, 21
負荷抵抗	R_L	6 ～ 16	Ω	(注 5)

(注 5) Pd を超えないこと。

●電気的特性 (特に指定のないかぎり T_a =25℃, V_{CC} =9V, f_{IN} =1kHz, R_g =0Ω, R_L =8Ω, SDX= “H”, FC= “M(OPEN)”)

項　目	記号	規格値	単位	条　件
全体				
回路電流 1 (サンプリング時)	I_{CC1}	12	mA	無信号、無負荷時
回路電流 2 (ミュート時)	I_{CC2}	1	μA	SDX = “L”
制御部				
SDX 端子”H”レベル入力電圧	V_{IHSDX}	2.5～9	V	サンプリング状態
SDX 端子”L”レベル入力電圧	V_{ILSDX}	0～0.5	V	シャットダウン状態
FC 端子”H”レベル入力電圧	V_{IHFC}	8.2～9	V	Fs=300kHz 設定
FC 端子”M”レベル入力電圧	V_{IMFC}	3.8～5.2	V	Fs=250kHz 設定
FC 端子”L”レベル入力電圧	V_{ILFC}	0～0.8	V	Fs=200kHz 設定
オーディオ出力				
電圧利得	G_V	30	dB	P_O = 1W
最大出力 1 (注 6)	P_{O1}	4	W	THD+N = 10%, RL = 8Ω
最大出力 2 (注 6)	P_{O2}	5	W	THD+N = 10%, RL = 6Ω
全高調波歪率 (注 6)	THD	0.2	%	P_O = 1W, BW=20Hz～20kHz
クロストーク	CT	65	dB	P_O = 1W, Rg = 0Ω, BW = IHF-A
出力雑音電圧 (サンプリング時)	V_{NO}	90	μVrms	Rg = 0Ω, BW = IHF-A
残留雑音電圧 (ミュート時)	V_{NOM}	1	μVrms	Rg = 0Ω, BW = IHF-A, MUTEX = “L”
内部サンプリングクロック周波数	F_S	200	kHz	FC = L
		250		FC = M(OPEN)
		300		FC = H

(注 6) これらの項目に関する規格値はデバイスの標準的な性能を示しており、基板レイアウトや使用部品、電源部に大きく依存します。
標準値は弊社指定の基板にデバイス及び各部品を直接実装したときの値です。

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

●参考データ (Ta=25℃)
ステレオ動作時(R_L=8Ω)

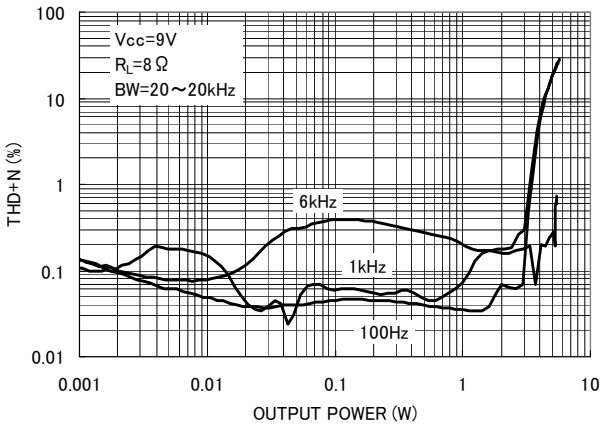


Fig.1 THD+N ー 出力電力

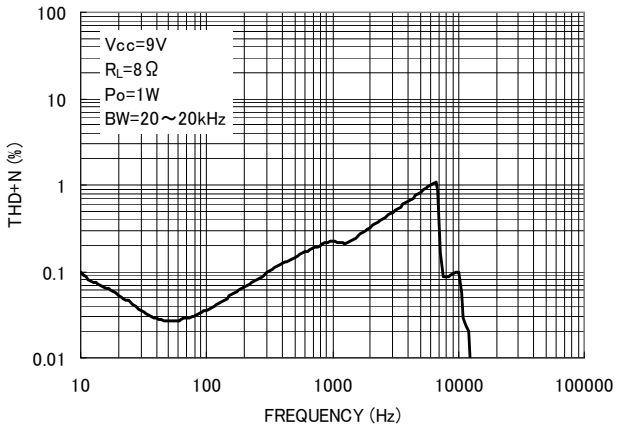


Fig.2 THD+N ー 周波数

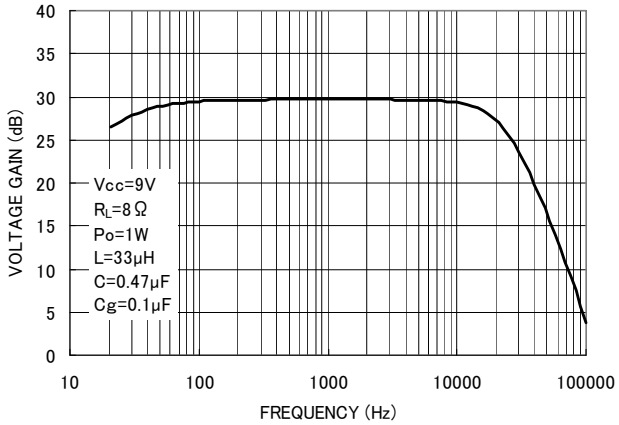


Fig.3 電圧利得 ー 周波数

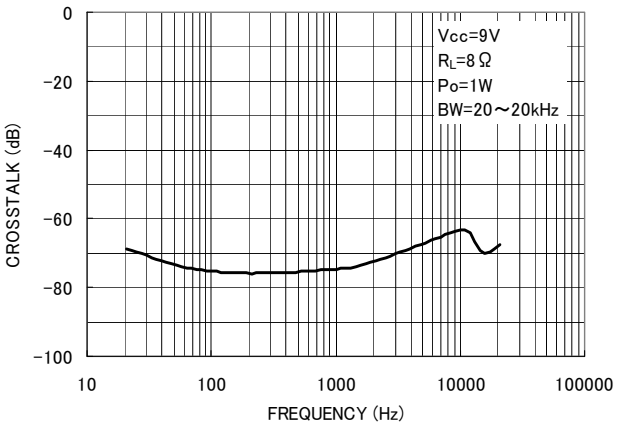


Fig.4 クロストーク ー 周波数

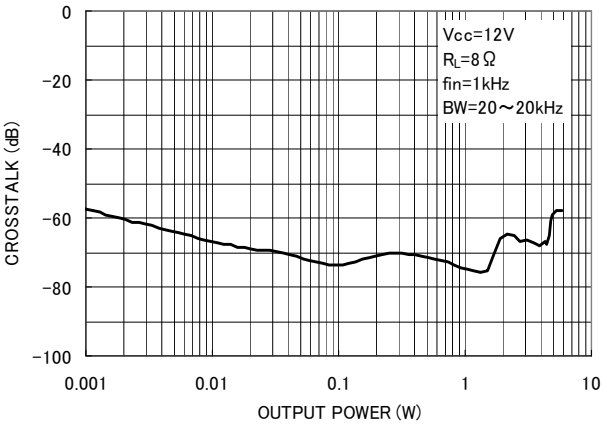


Fig.5 クロストーク ー 出力電力

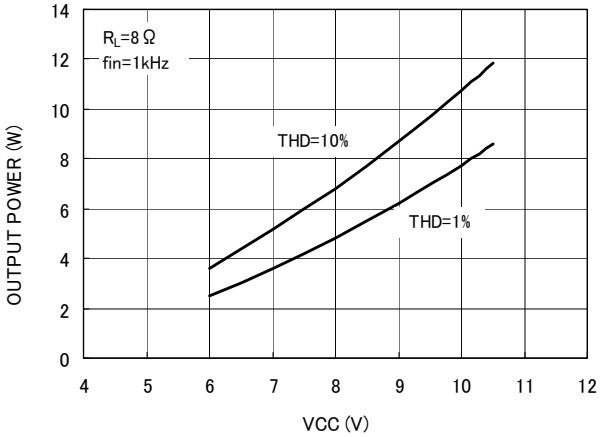


Fig.6 出力電力 ー 電源電圧

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

●参考データ　ステレオ動作時(RL=8Ω)つづき

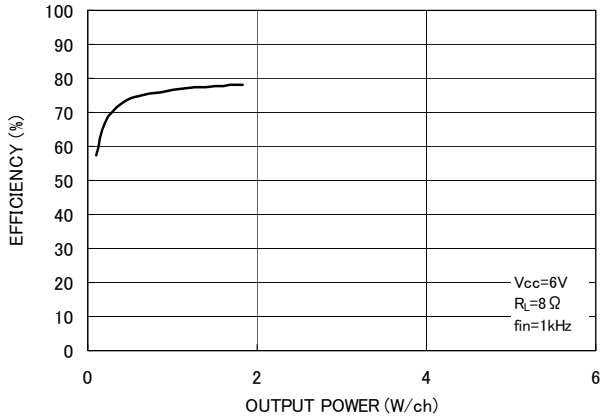


Fig.7　効率 ー 出力電力

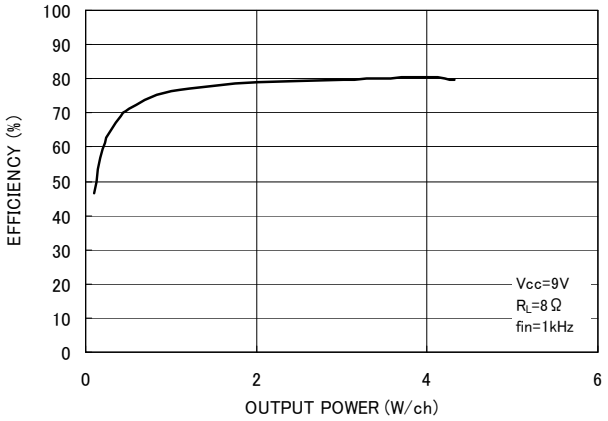


Fig.8　効率 ー 出力電力

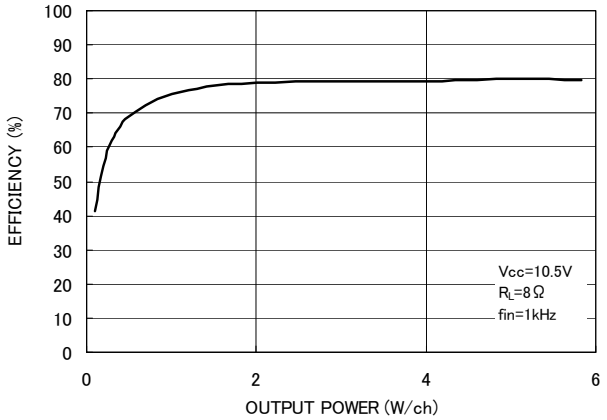


Fig.9　効率 ー 出力電力

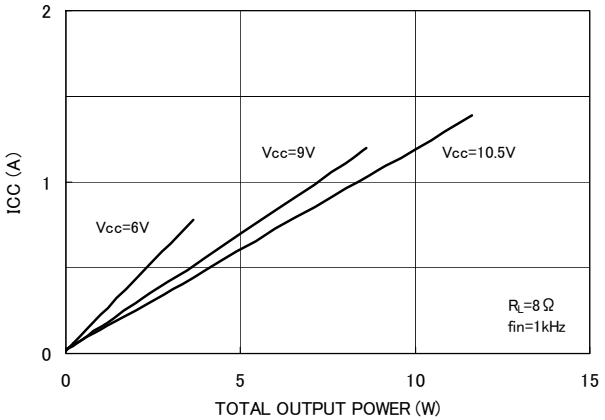


Fig.10　消費電流 ー 出力電力

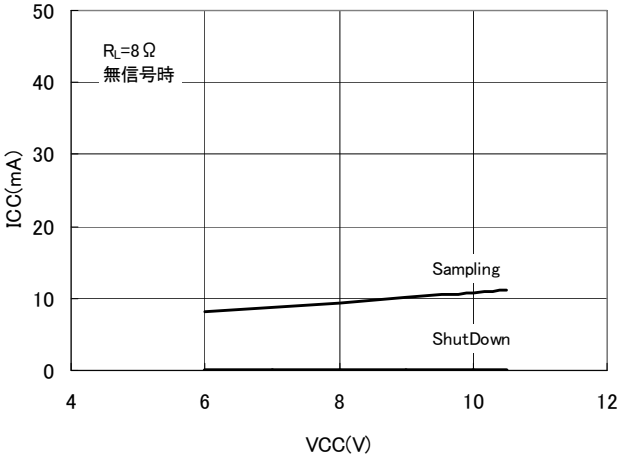


Fig.11　消費電流 ー 電源電圧

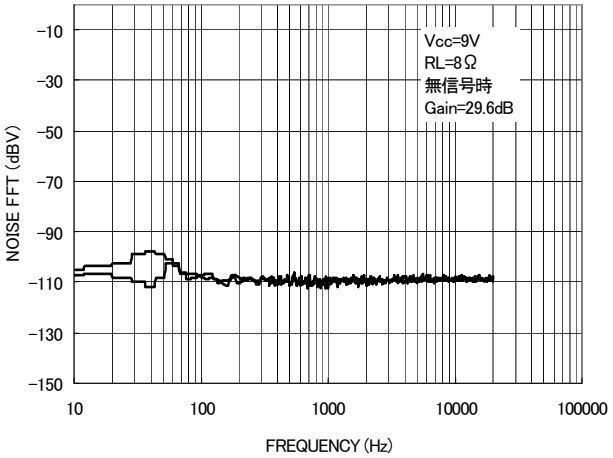


Fig.12　出力雑音電圧の FFT

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

●参考データ　ステレオ動作時(RL=8Ω)つづき

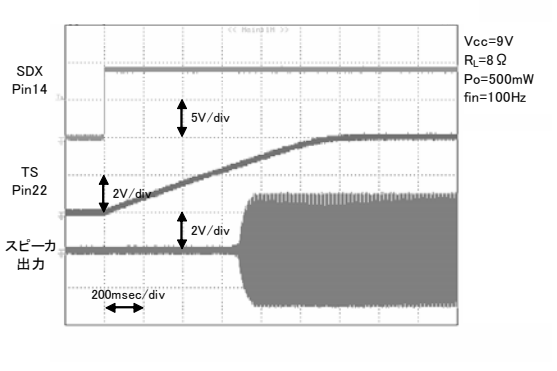


Fig.13　ソフトミュート解除時の波形

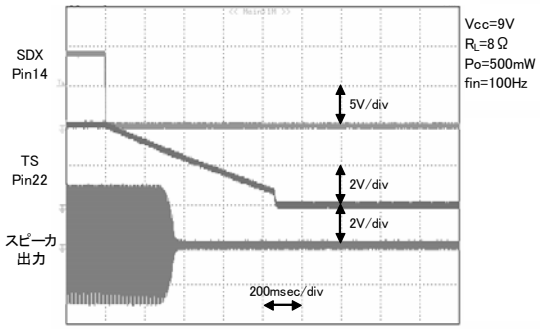


Fig.14　ソフトミュート動作時の波形

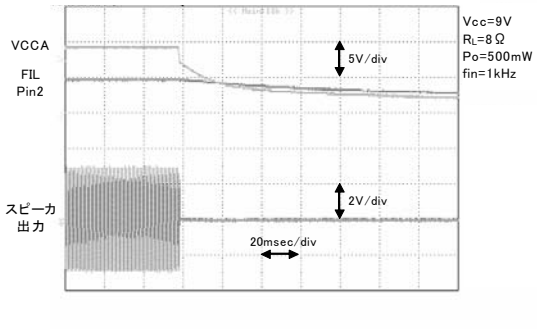


Fig.15　電源瞬断時の波形 (20msec/div)

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

●参考データ
ステレオ動作時(R_L=16Ω)

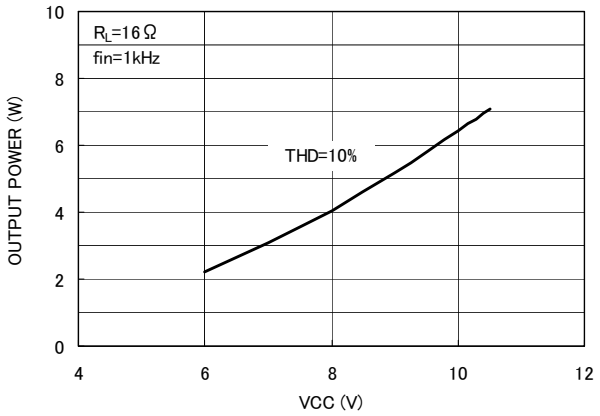


Fig.16　出力電力 ー 電源電圧

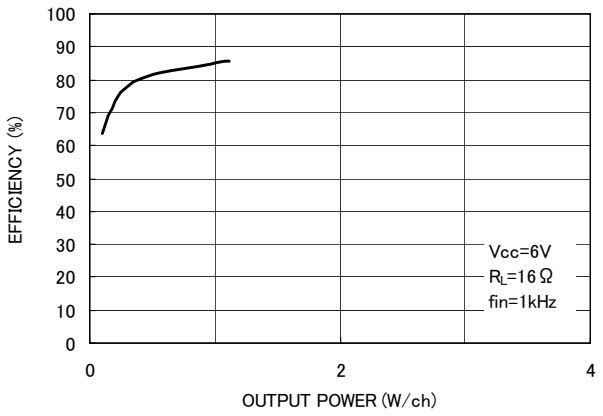


Fig.17　効率 ー 出力電力

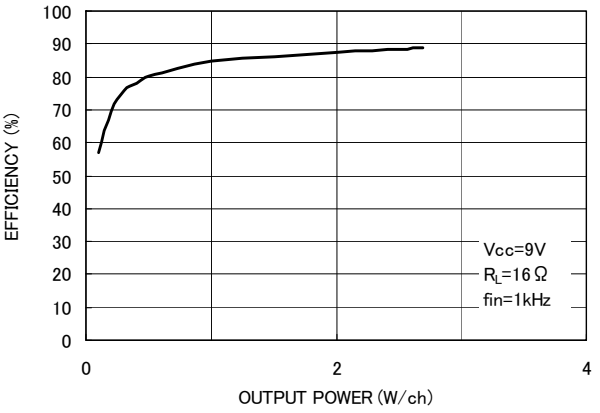


Fig.18　効率 ー 出力電力

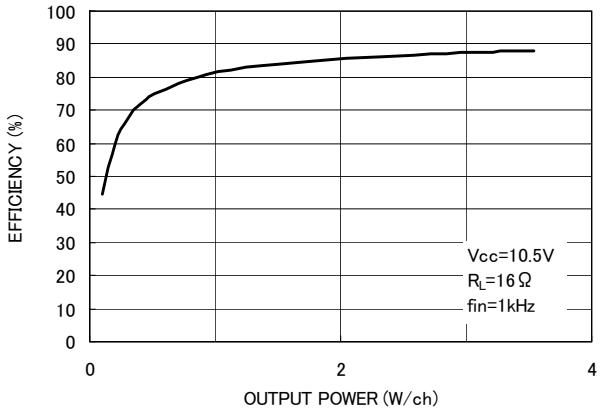


Fig.19　効率 ー 出力電力

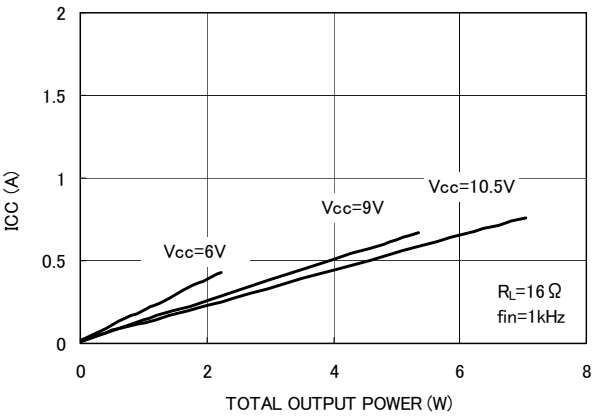


Fig.20　消費電流 ー 出力電力

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

●参考データ
ステレオ動作時(R_L=6Ω)

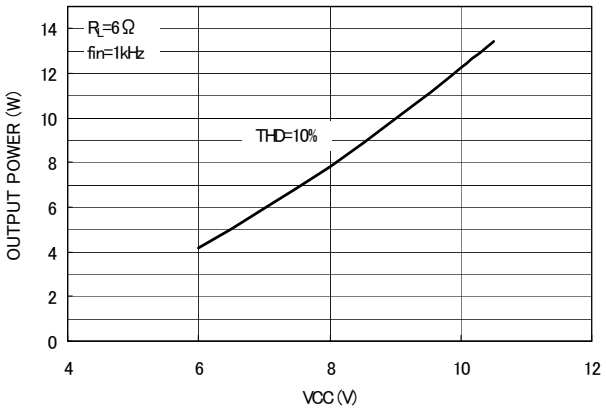


Fig.21　出力電力 ー 電源電圧

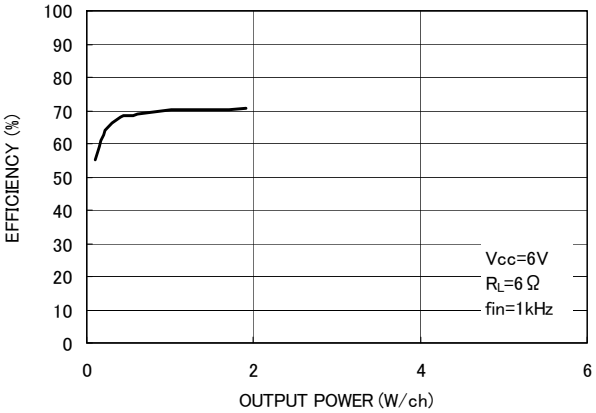


Fig.22　効率 ー 出力電力

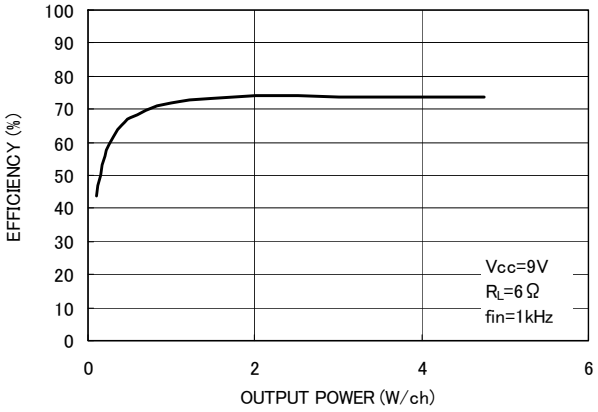


Fig.23　効率 ー 出力電力

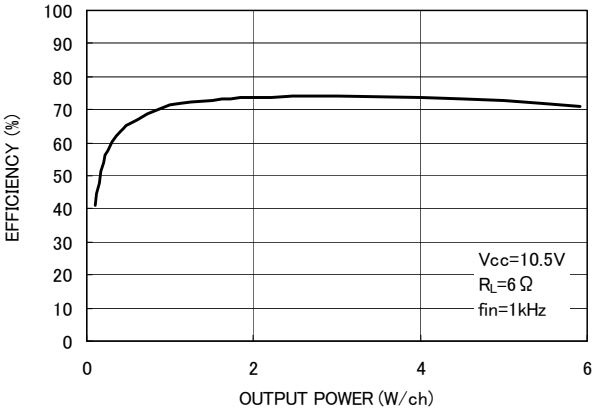


Fig.24　効率 ー 出力電力

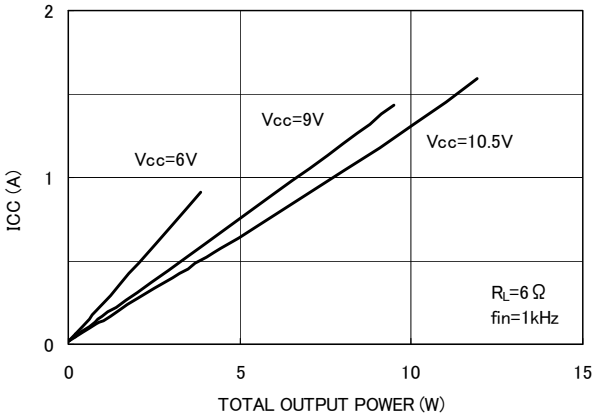


Fig.25　消費電流 ー 出力電力

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

●端子配置図

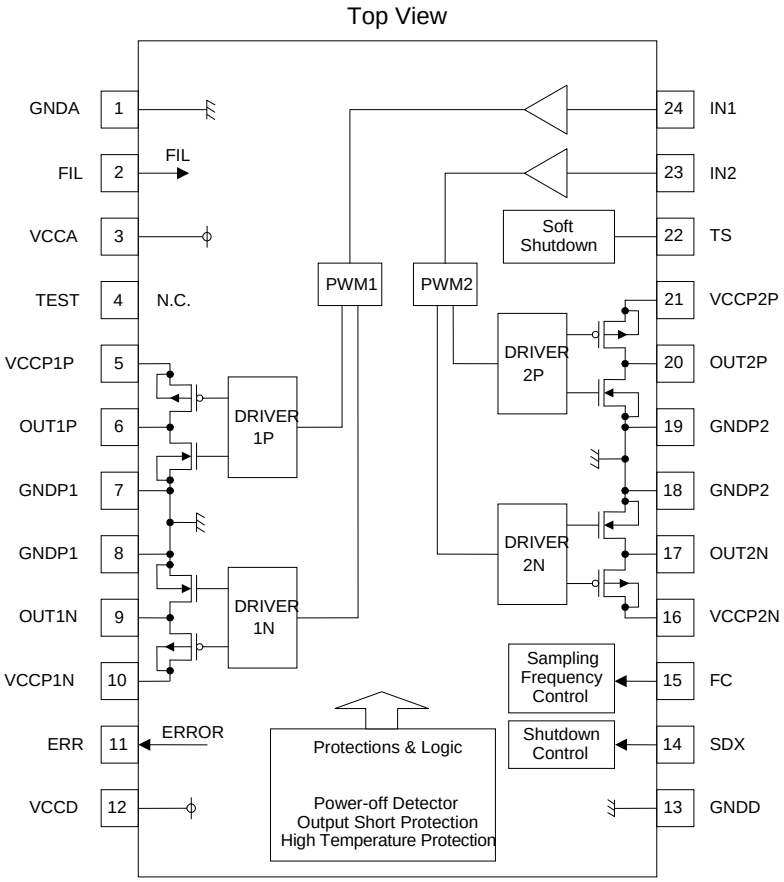


Fig.26　端子配置図

●外形寸法図・標印図

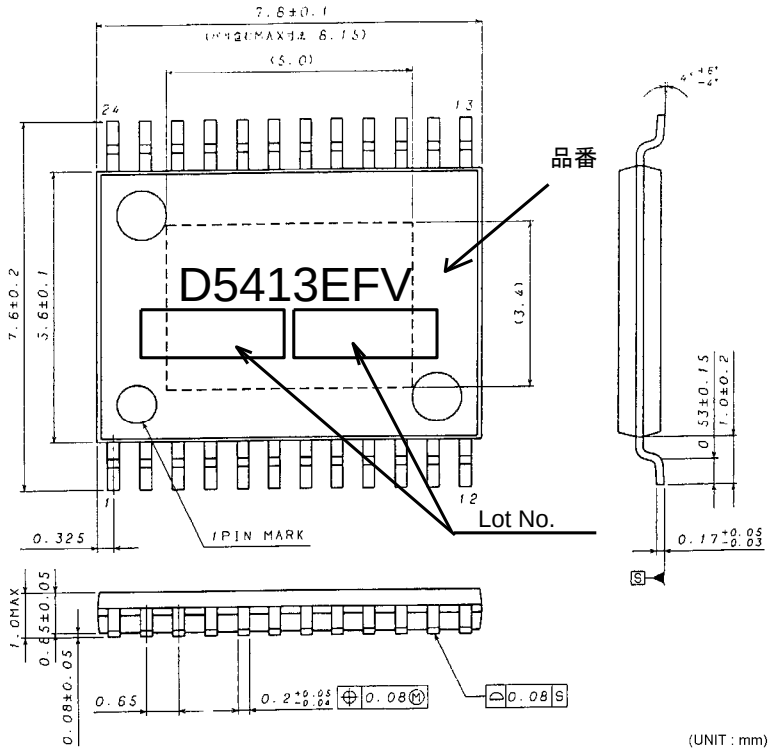
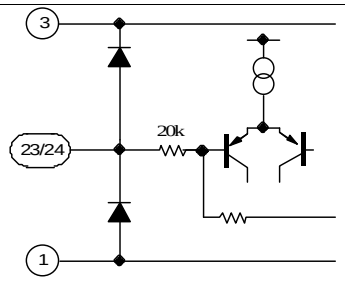
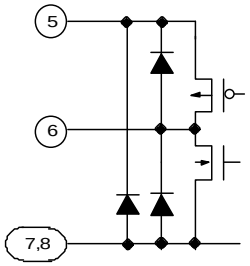
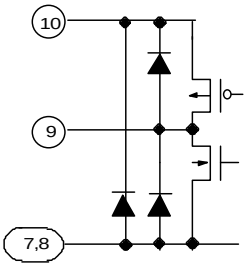
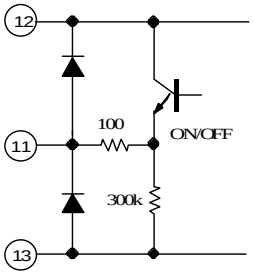
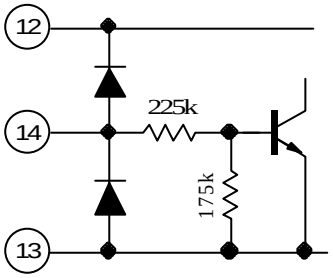


Fig.27　HTSSOP-B24 パッケージ 外形寸法図・標印図

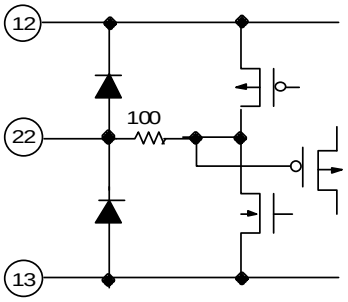
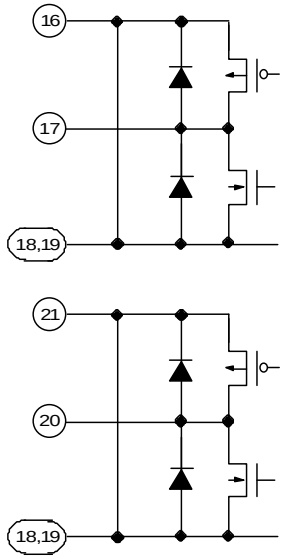
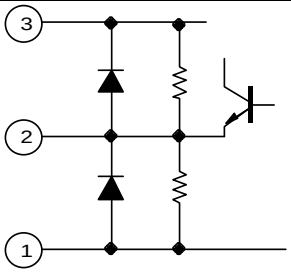
© 2010 ROHM Co., Ltd. All rights reserved.

●端子機能説明　(端子電圧は typ.値)

No.	記号	端子電圧	端子説明	内部等価回路
24 23	IN1 IN2	1/2Vcc	ch1 アナログ信号入力端子 ch2 アナログ信号入力端子 コンデンサを介してオーディオ入力してください。	
5	VCCP1P	Vcc	ch1 正転側パワー系電源端子	
6	OUT1P	Vcc～0V	ch1 正転側 PWM 信号出力端子 出力 LPF を接続してください。	
7, 8	GNDP1	0V	ch1 パワー系 GND 端子	
9	OUT1N	Vcc～0V	ch1 反転側 PWM 信号出力端子 出力 LPF を接続してください。	
10	VCCP1N	Vcc	ch1 反転側パワー系電源端子	
11	ERROR	H: 5V L: 0V	エラー出力端子 動作エラーを知らせる端子です。 H: エラー時 L: 通常動作時	
12	VCCD	Vcc	制御系電源端子	
13	GNDD	0V	制御系 GND 端子	
14	SDX	-	シャットダウン制御端子 H: シャットダウン OFF L: シャットダウン ON	

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

端子機能説明つづき

No.	記号	端子電圧	端子説明	内部等価回路
4	TEST	Vcc	TEST 端子は使用しないでください。 通常はオープンあるいは VCC に接続してください。	
22	TS	0～4V	シャットダウン ON/OFF 時定数設定端子 コンデンサを接続してください。	
16	VCCP2N	Vcc	ch2 反転側パワー系電源端子	
17	OUT2N	Vcc～0V	ch2 反転側 PWM 信号出力端子 出力 LPF を接続してください。	
18, 19	GNDP2	0V	ch2 パワー系 GND 端子	
20	OUT2P	Vcc～0V	ch2 正転側 PWM 信号出力端子 出力 LPF を接続してください。	
21	VCCP2P	Vcc	ch2 正転側パワー系電源端子	
3	VCCA	Vcc	アナログ系電源端子	
2	FILA	1/2Vcc	アナログ信号系バイアス端子 コンデンサを接続してください	
1	GNDA	0V	アナログ信号系 GND 端子	

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

●アプリケーション回路図

(1)ステレオ動作,負荷 8Ω時アプリケーション回路図

・Vcc=6V～10.5V

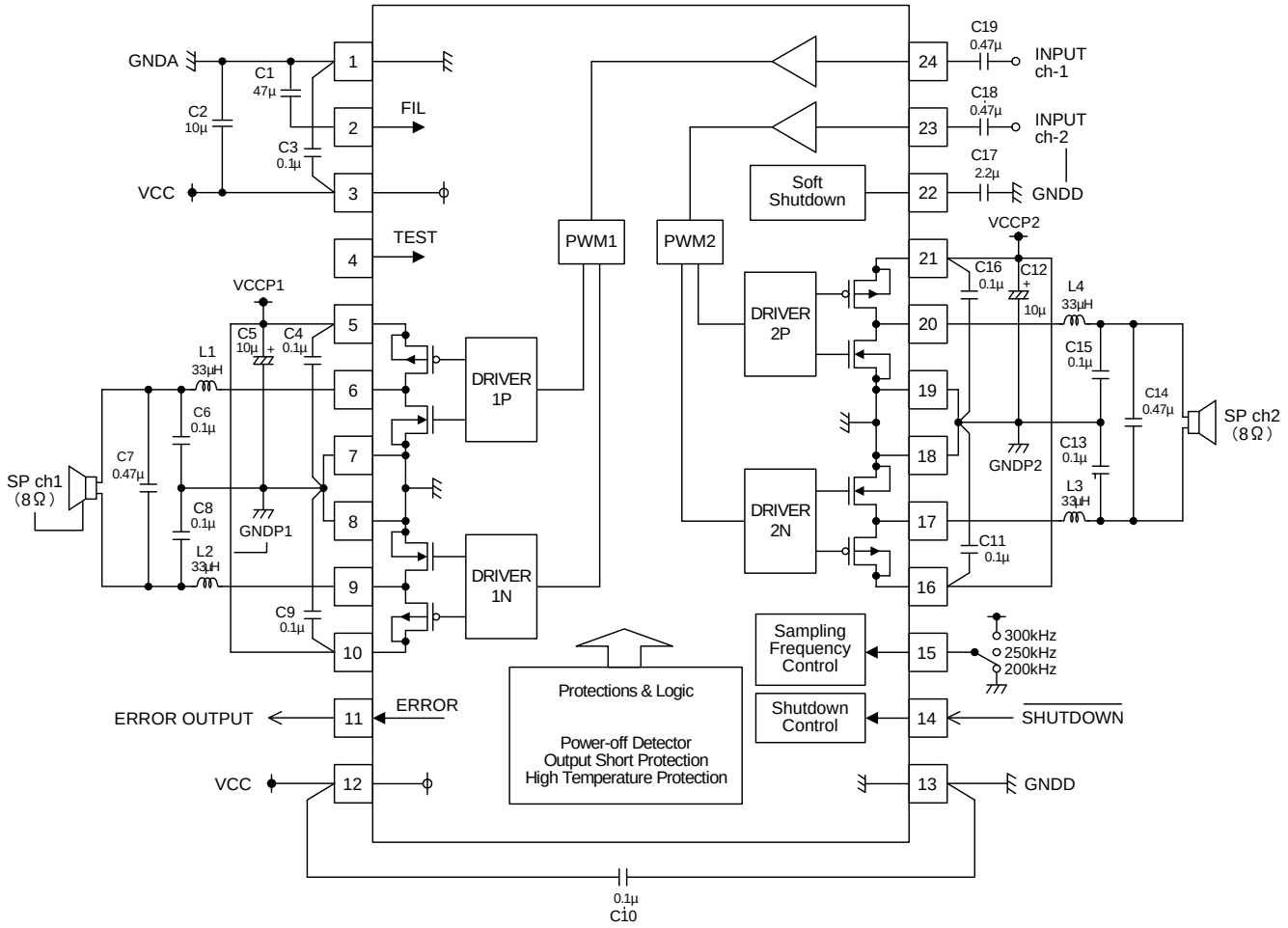


Fig.28　ステレオ動作,負荷 8Ω時の回路図

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

(2)ステレオ動作時 Board 部品リスト

Table 1　ステレオ動作,負荷 8Ω,6Ω,16Ω時の BOM

No.	Item	Part Number	Vendor	Configuration		Value	Rated voltage	Tolerance	Temperature characteristics	Quantity	Reference
				mm	inch						
1	IC	BD5413EFV	ROHM	HTSSOP-B24		-	-	-	-	1	IC1
2	C	GRM32EB31A476KE20	MURATA	3225	1210	47µF	10V	±10%	±10%	1	C1
3	C	GRM21BB31C106KE15	MURATA	2012	0805	10µF	16V	±10%	±10%	1	C2
4	C	GRM188B11C104KA01	MURATA	1608	0603	0.1µF	16V	±10%	±10%	6	C3, C4, C9, C10, C11, C16
5	C	GRM188B30J225KE18	MURATA	1608	0603	2.2µF	6.3V	±10%	±10%	1	C17
6	C	GRM188B11C474KA87	MURATA	1608	0603	0.47µF	16V	±10%	±10%	2	C18, C19
7	C	EMZA350ADA100ME61G	CHEM1-00N	5.3×5.3		10µF	35V	±20%	+20%, -25%	2	C5, C12

負荷抵抗 8Ω時の場合

No.	Item	Part Number	Vendor	Configuration		Value	Rated voltage	Tolerance	Temperature characteristics	Quantity	Reference
				mm	inch						
8	C	GRM188B11C104KA01	MURATA	1608	0603	0.1µF	16V	±10%	±10%	4	C6, C8, C13, C15
9	C	GRM188B11C474KA87	MURATA	1608	0603	0.47µF	16V	±10%	±10%	2	C7, C14

No.	Item	Part Number	Vendor	Configuration	Value	Tolerance	DC Resistance	Rated DC Current	Quantity	Reference
				mm						
10	L	TSL0808RA-330K1R4-PF	TDK	Φ8.5,8.3	33µH	±10%	92mΩmax	1.4A max	4	L1, L2, L3, L4

負荷抵抗 6Ω時の場合

No.	Item	Part Number	Vendor	Configuration		Value	Rated voltage	Tolerance	Temperature characteristics	Quantity	Reference
				mm	inch						
8	C	GRM188B11C474KA87	MURATA	1608	0603	0.47µF	16V	±10%	±10%	4	C6, C8, C13, C15
9	C	GRM188B11C474KA87	MURATA	1608	0603	0.47µF	16V	±10%	±10%	2	C7, C14

No.	Item	Part Number	Vendor	Configuration	Value	Tolerance	DC Resistance	Rated DC Current	Quantity	Reference
				mm						
10	L	TSL0808RA-220K1R7-PF	TDK	Φ8.5,8.3	22µH	±10%	70mΩmax	1.7A max	4	L1, L2, L3, L4

負荷抵抗 16Ω時の場合

No.	Item	Part Number	Vendor	Configuration		Value	Rated voltage	Tolerance	Temperature characteristics	Quantity	Reference
				mm	inch						
8	C	GRM188B11C104KA01	MURATA	1608	0603	0.01µF	16V	±10%	±10%	4	C6, C8, C13, C15
9	C	GRM188B11C224KA01	MURATA	1608	0603	0.22µF	16V	±10%	±10%	2	C7, C14

No.	Item	Part Number	Vendor	Configuration	Value	Tolerance	DC Resistance	Rated DC Current	Quantity	Reference
				mm						
10	L	TSL0808RA-680K1R0-PF	TDK	Φ8.5,8.3	68µH	±10%	160mΩmax	1A max	4	L1, L2, L3, L4

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

●使用上の注意

1. 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、破壊の可能性があります。破壊した場合、ショートモードもしくはオープンモードなど、特定できませんので絶対最大定格を超えるような特殊モードが想定される場合はヒューズなどの物理的な安全対策を施してください。

2. 電源ラインについて
   出力コイルの逆起電力により回生した電流の戻りが生じるため、回生電流の経路として電源-GND 間にコンデンサを入れるなどの対策をしてください。電解コンデンサは低温で容量値の低下が起こることなどを想定し諸特性に問題のないことを十分にご確認のうえ決定してください。なお、接続されている電源が十分な電流吸収能力を持たない場合、回生電流によって電源ラインの電圧が上昇し、本製品及びその周辺回路を含め、絶対最大定格を超える恐れがありますので、電圧クランプ用のダイオードを電源-GND 間に入れる等、物理的な安全対策を施してください。

3. GND(1, 7, 8, 13, 18, 19 ピン)電位について
   GND 端子の電位はいかなる動作状態においても、最低電圧になるようにしてください。

4. 熱設計について
   実際の使用状態での許容損失 Pd を考え、十分マージンを持った熱設計をおこなってください。本製品はパッケージの裏側にフレームを露出させておりますが、この部分には放熱処理を施し放熱効率を上げて使用することを想定しております。基板表面だけでなく基板裏面にも放熱パターンをできるだけ広くとってご使用ください。
   D 級パワーアンプは、従来のアナログ・パワーアンプに比べ効率が非常に高く、発熱も少ないですが、電力損失 Pdiss が許容損失 Pd を超えないように熱設計に際しては十分ご検討ください。

   許容損失 $$Pd = \frac{T_{j\max} - T_a}{\theta_{ja}} [W]$$

   電力損失 $$P_{diss} = P_o \left[\frac{1}{\eta} - 1 \right] [W]$$

   Tjmax :最高接合部温度 = 150〔℃〕
   Ta :使用周囲温度 〔℃〕
   θja :パッケージ熱抵抗 〔℃/W〕
   Po:出力電力 〔W〕
   η :効率

5. 強電界中での動作について
   強電界中での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。

6. 熱遮断回路(TSD 回路)
   BD5413EFV は熱遮断回路を内蔵しています。熱遮断回路が働くと、出力トランジスタはオープン状態になります。熱遮断回路は、あくまでもチップ温度が Tjmax=150℃を超えた異常状態下での熱的暴走から IC を遮断することを目的とした回路であり、セットの保護及び保証を目的とはしておりません。

7. 端子間ショートと誤実装について
   BD5413EFV を基板に実装するときには、IC 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、IC を破壊することがあります。また、IC の端子間や、各端子と電源間、各端子と 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。

8. 電源立ち上げ、立ち下げ時について
   電源を立ち上げる場合、必ず SDX 端子(14 ピン)を”L”レベルの状態で立ち上げてください。電源を立ち下げる場合についても同様に”L”レベルにしてから立ち下げてください。このようにすると、電源 ON/OFF 時のポップ音を軽減することが可能です。また、全ての電源端子は同時に立ち上げ、立ち下げしてください。

9. エラー出力端子(11 ピン)について
   高温保護機能、出力天絡地絡保護機能の動作時エラー出力端子からエラーフラグを出力します。
   エラー出力端子は BD5413EFV の状態を示す機能であり、BD5413EFV 以外の保護を目的とした使用はできません。

10. EST 端子(4 ピン)について
    TEST 端子は使用しないでください。通常はオープンあるいは VCC に接続してください。

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

●発注形名セレクション

B	D	5	4	1	3	E	F	V	-	E	2

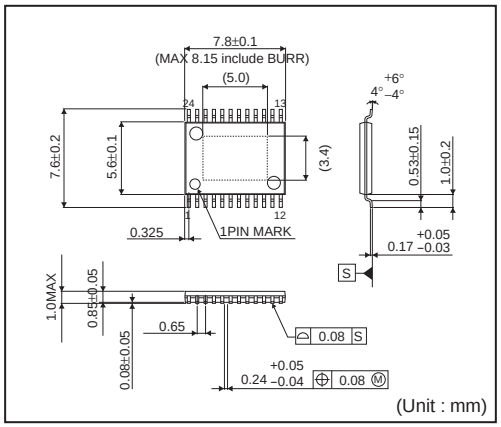
ローム形名

品番

パッケージ
EFV : HTSSOP-B24

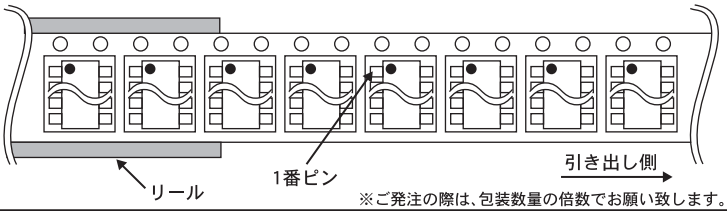
包装、フォーミング仕様
E2: リール状エンボステーピング

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.