

# ポータブル機器用 CMOS LDO レギュレータシリーズ

## 1ch 150mA CMOS LDO レギュレータ



BH□□PB1WHFV シリーズ

No.11020JBT05

### ●概要

BH□□PB1WHFV は、出力電流の変化にあわせて、レギュレータの特性を最適な状態へ自動切り換え可能としたシリーズレギュレータです。セットが待機状態の時は、レギュレータの自己消費電流を約 2 $\mu$ A まで低下させ、消費電力を押さええます。通常電流時には、高速動作モードへ自動的に切り換わります。また、ソフトスタート機能を使用することで、立上げ時、出力コンデンサへの突入電流を低減することもできます。パッケージには放熱性に優れた HVSO5 パッケージを採用し、省スペース設計に貢献します。

### ●特長

- 1) 低消費モード・高速モード自動切換え
- 2) 突入電流防止回路内蔵
- 3) 低電圧 1.7V 動作
- 4) 高精度出力電圧 $\pm$ 1%
- 5) 低消費動作時回路電流 2 $\mu$ A
- 6) 小型セラミックコンデンサ(0.47 $\mu$ F)対応
- 7) 温度検出回路内蔵、過電流保護回路内蔵
- 8) スタンバイ時、出力ディスチャージ機能内蔵
- 9) HVSO5 パッケージ

### ●用途

バッテリー駆動のポータブル機器等。

### ●ラインアップ

#### ■ 150mA BH□□PB1WHFV シリーズ

品名	1.2	1.5	1.8	2.5	2.8	2.9	3.0	3.1	3.3	パッケージ
BH□□PB1WHFV	○	○	○	○	○	○	○	○	○	HVSO5

形名: BH□□PB1W□  
           a      b

記号	内容			
a	出力電圧の指定			
	□□	出力電圧(V)	□□	出力電圧(V)
	12	1.2V(Typ.)	29	2.9V(Typ.)
	15	1.5V(Typ.)	30	3.0V(Typ.)
	18	1.8V(Typ.)	31	3.1V(Typ.)
	25	2.5V(Typ.)	33	3.3V(Typ.)
	28	2.8V(Typ.)		
b	パッケージ HFV : HVSO5			

## ●絶対最大定格(Ta=25°C)

項目	記号	定格	単位
電源電圧	VMAX	-0.3 ~ +6.5	V
許容損失	Pd	410 <sup>*1</sup>	mW
動作温度範囲	Topr	-40 ~ +85	°C
保存温度範囲	Tslg	-55 ~ +125	°C
接合部温度	Tjmax	125	°C

\*1 PCB(70mm×70mm、厚さ 1.6mm ガラスエポキシ)基板実装時。Ta=25°C以上で使用する場合は、4.1mW/°Cで軽減。

## ●推奨動作範囲

項目	記号	定格	単位
電源電圧	VIN	1.7 ~ 5.5	V
出力電流	IMAX	0 ~ 150	mA

\*ただし Pd を越えないこと

## ●推奨動作条件

項目	記号	定格			単位	条件
		最小	標準	最大		
入力コンデンサ	CIN	0.33 <sup>*2</sup>	0.47	-	μF	セラミックコンデンサ推奨
出力コンデンサ	Co	0.33 <sup>*2</sup>	0.47	-	μF	セラミックコンデンサ推奨

\*2 コンデンサの容量値は温度特性、DC デバイス特性、経時変化等を考慮して最小値を下回らないように設定してください。

## ●電気的特性 (特に指定のない限り Ta=25°C, VIN=VOUT+1V, STBY=1.5V, SEL=0V, Cin=0.47μF, Co=0.47μF)

項目	記号	規格値			単位	条件	
		最小	標準	最大			
<b>【レギュレータ】</b>							
出力電圧(高速モード)	VOUT1	VOUT1×0.99	-	VOUT1×1.01	V	VOUT≥2.5V, IOUT=0.1mA, SEL=1.5V	
		VOUT1-0.025	-	VOUT1+0.025	V	VOUT≤1.8V, IOUT=0.1mA, SEL=1.5V	
出力電圧(低消費モード)	VOUT2	VOUT2×0.97	-	VOUT2×1.038	V	VOUT≥2.5V, IOUT=0.1mA, SEL=0V	
		VOUT2×0.967	-	VOUT2×1.043	V	VOUT≤1.8V, IOUT=0.1mA, SEL=0V	
回路電流(高速モード)	ICC1	-	20	40	μA	IOUT=0mA, VIN端子モニタ, SEL=1.5V	
回路電流(低消費モード)	ICC2	-	2	4	μA	IOUT=0mA, VIN端子モニタ, SEL=0V	
回路電流(スタンバイ時)	ISTBY	-	-	1.0	μA	STBY=0V	
リップル除去率(高速モード)	RR1	42	60	-	dB	VRR=-20dBV, fRR=1kHz, IOUT=10mA, SEL=1.5V	
入出力電圧差 <sup>1</sup>	VSAT1	-	100	200	mV	VIN=VOUT×0.98, IOUT=50mA	
入出力電圧差 <sup>2</sup>	VSAT2	-	210	400	mV	VIN=VOUT×0.98, IOUT=100mA	
入出力電圧差 <sup>3</sup>	VSAT3	-	315	600	mV	VIN=VOUT×0.98, IOUT=150mA	
ラインレギュレーション(高速モード)	VDL1	-	2	20	mV	VIN=VOUT+1V to 5.5V, IOUT=10mA	
ラインレギュレーション(低消費モード)	VDL2	-	2	20	mV	VIN=VOUT+1V to 5.5V, IOUT=100μA	
ロードレギュレーション	VdLO	-	10	40	mV	IOUT=10mA to 100mA	
<b>【モード切り替え】</b>							
低消費モードスレッシュホールド電流	ITH1	0.09	0.3	-	mA	SEL=0V IOUT=3mA⇒0mA sweep	
高速モードスレッシュホールド電流	ITH2	-	1.2	2.2	mA	SEL=0V IOUT=0mA⇒3mA sweep	
<b>【過電流保護 1】</b>							
過電流保護検出電流	ILMAX	160	300	500	mA	Vo=VOUT×0.90	
出力短絡電流	ISHORT	20	50	100	mA	Vo=0V	
<b>【スタンバイ】</b>							
スタンバイ端子流入電流	ISTB	-	2	4	μA	STBY=1.5V	
スタンバイ制御電圧	ON	VSTBH	1.5	-	VIN	V	
	OFF	VSTBL	-0.3	-	0.3	V	
スタンバイ時出力ディスチャージ抵抗	RDCG	1.5	2.2	3.0	kΩ	STBY=0V	
<b>【セレクト端子】</b>							
SEL端子プルダウン抵抗	RSEL	0.5	1.0	2.0	MΩ		
SEL端子切り換え電圧	ON	VSELH	1.5	-	VIN	V	高速モード固定状態
	OFF	VSELL	-0.3	-	0.3	V	低消費モード自動切換え

●耐放射線設計はしていません \*1 出力電圧 1.5V 以下は除く

## ●出力電圧別電気的特性

出力電圧	項目	最小	標準	最大	単位	条件
1.2V	最大出力電流	70	120	-	mA	VCC=1.7V
		150	-	-		VCC=2.0V
1.5V		50	100	-		VCC=1.8V
		150	-	-		VCC=2.2V
1.8V≤Vout		75	143	-		VCC=VOUT+0.3V
		150	-	-		VCC=VOUT+0.6V

●参考データ

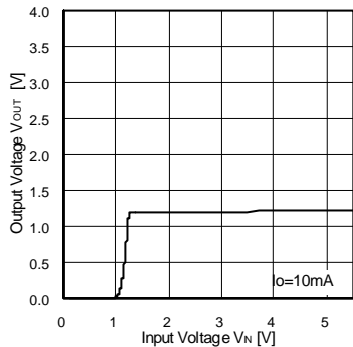


Fig.1 出力電圧-入力電圧特性 (BH12PB1WHFV)

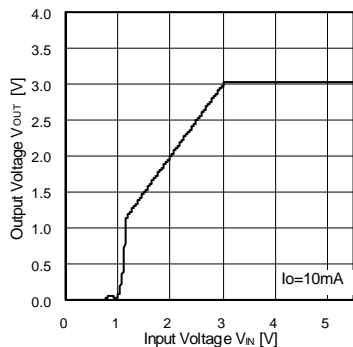


Fig.2 出力電圧-入力電圧特性 (BH30PB1WHFV)

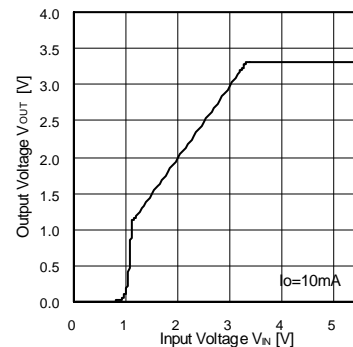


Fig.3 出力電圧-入力電圧特性 (BH33PB1WHFV)

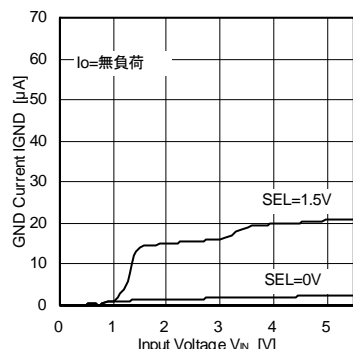


Fig.4 GND 電流-入力電圧特性 (BH33PB1WHFV)

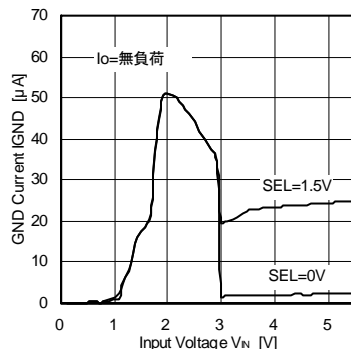


Fig.5 GND 電流-入力電圧特性 (BH30PB1WHFV)

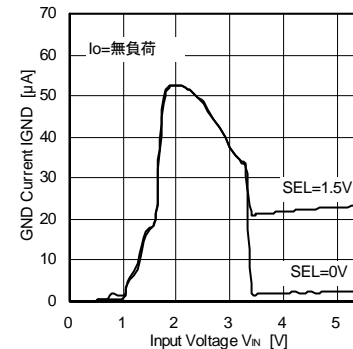


Fig.6 GND 電流-入力電圧特性 (BH33PB1WHFV)

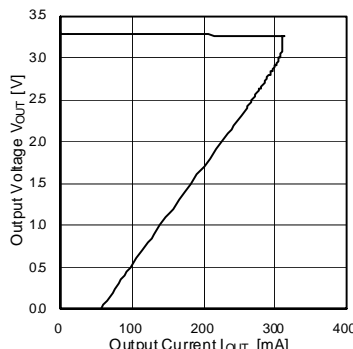


Fig.7 出力電圧-出力電流特性 (BH33PB1WHFV)

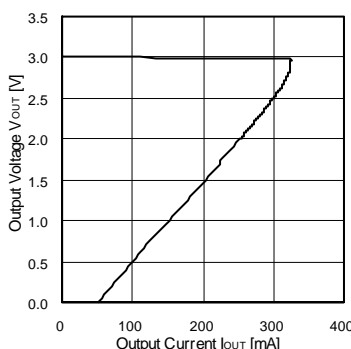


Fig.8 出力電圧-出力電流特性 (BH30PB1WHFV)

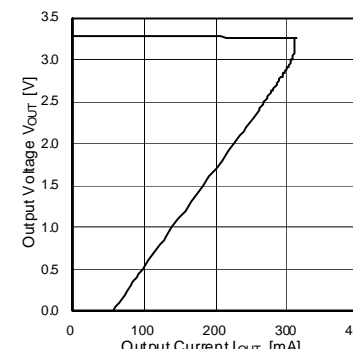


Fig.9 出力電圧-出力電流特性 (BH33PB1WHFV)

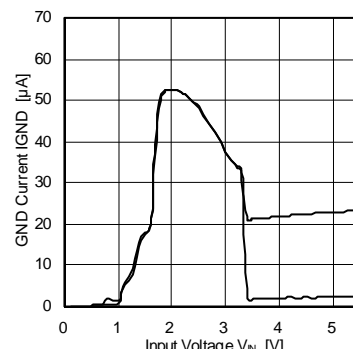


Fig.10 入出力電圧差-出力電流特性 (BH18PB1WHFV)

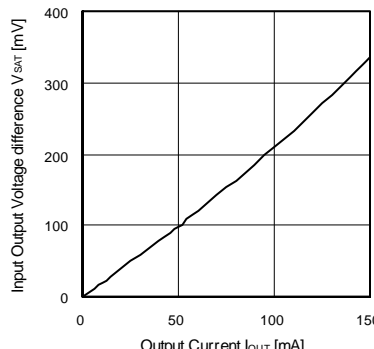


Fig.11 入出力電圧差-出力電流特性 (BH30PB1WHFV)

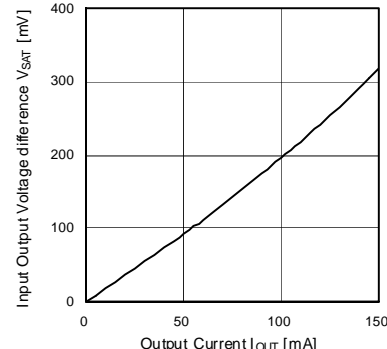


Fig.12 入出力電圧差-出力電流特性 (BH33PB1WHFV)

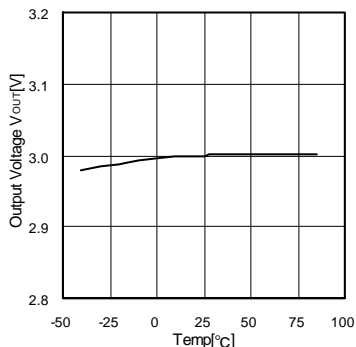


Fig.13 出力電圧-温度特性 (BH30PB1WHFV)

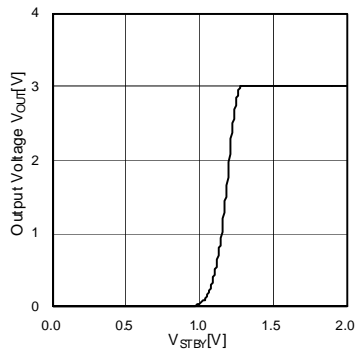


Fig.14 スタンバイ端子スレッシュホールド (BH30PB1WHFV)

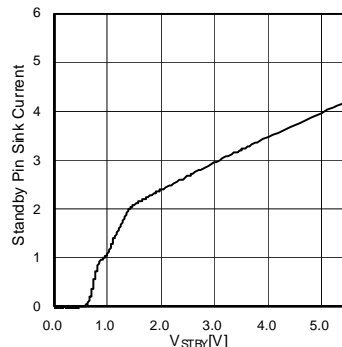


Fig.15 スタンバイ端子流入電流 (BH30PB1WHFV)

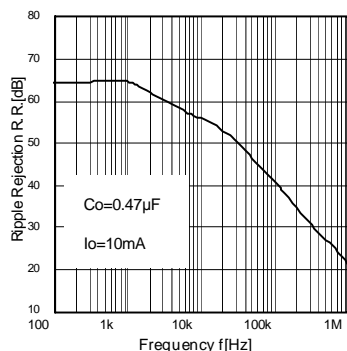


Fig.16 リップルリジェクション (BH12PB1WHFV)

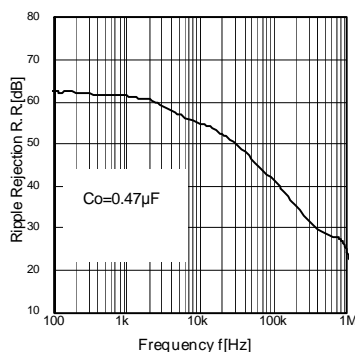


Fig.17 リップルリジェクション (BH30PB1WHFV)

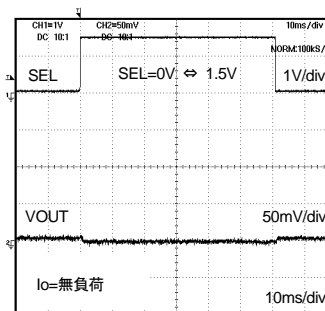


Fig.18 SEL 切替え時出力電圧波形 (BH30PB1WHFV)

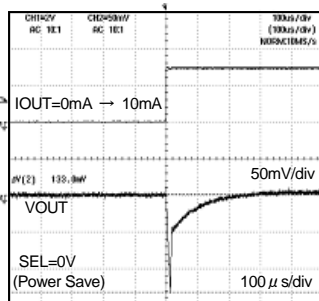


Fig.19 負荷応答特性(Co=1.0µF) (BH30PB1WHFV)

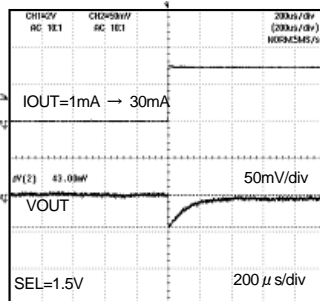


Fig.20 負荷応答特性(Co=1.0µF) (BH30PB1WHFV)

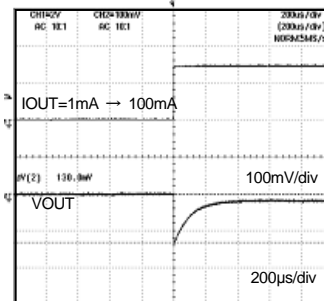


Fig.21 負荷応答特性(Co=1.0µF) (BH30PB1WHFV)

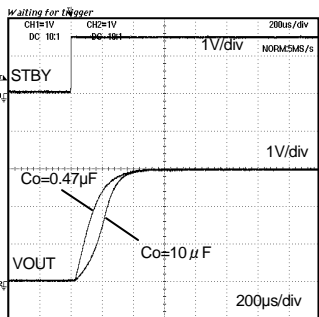


Fig.22 出力電圧立ち上がり時間 (BH30PB1WHFV)

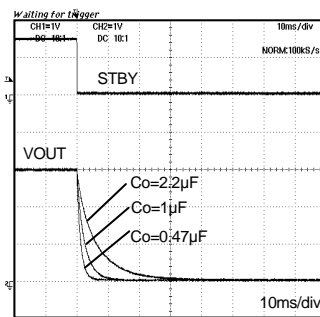


Fig.23 出力電圧立ち下がり時間 (BH30PB1WHFV)

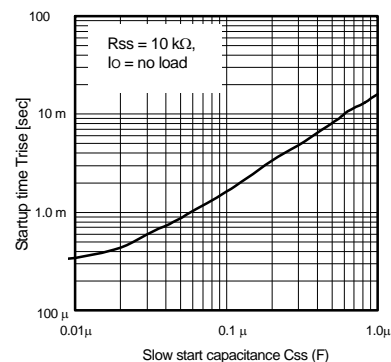
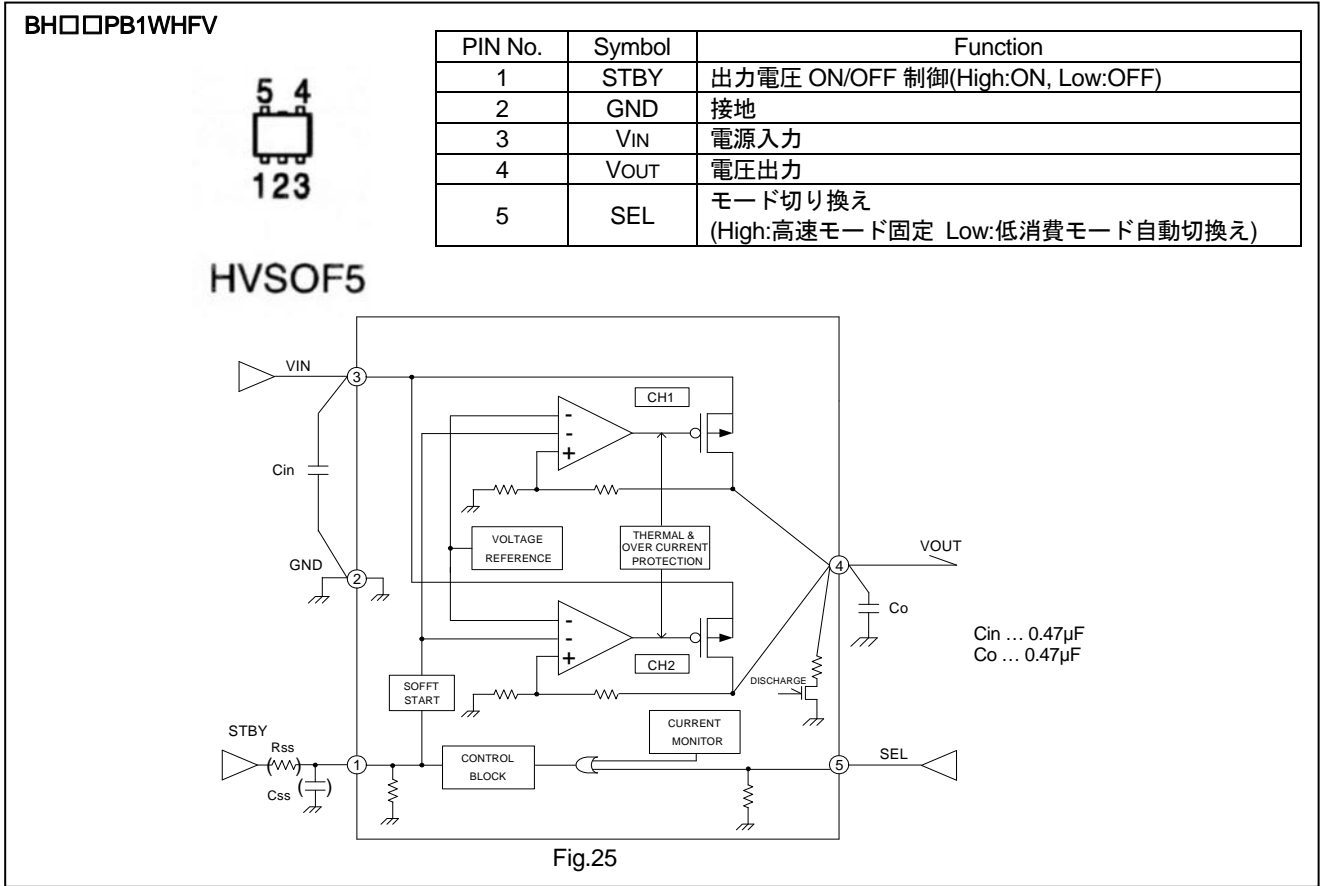


Fig.24 ソフトスタート立ち上がり時間 (BH30PB1WHFV)

●ブロック図・推奨回路図・ピン配置図



●オートパワーセーブ機能について

BH□□PB1WHFV シリーズは出力電流を常にモニタし、低消費電流用レギュレータと高速動作レギュレータを自動的に切り換えるオートパワーセーブ機能を内蔵しています。これにより、出力電流約 300μA 以下の軽負荷時にはレギュレータの自己消費電流を約 1/10 以下まで低下させます。また、オートパワーセーブ機能を使わず、高速動作レギュレータのみ動作させるためには SEL 端子を HI に固定してください。

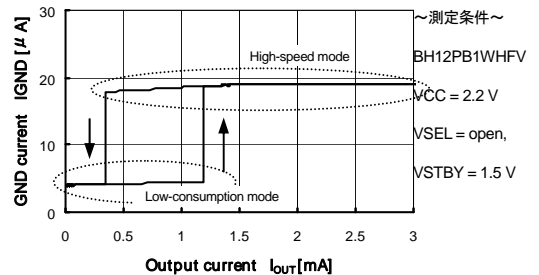


Fig. 26 自動切換えモード特性例

●許容損失 Pd について

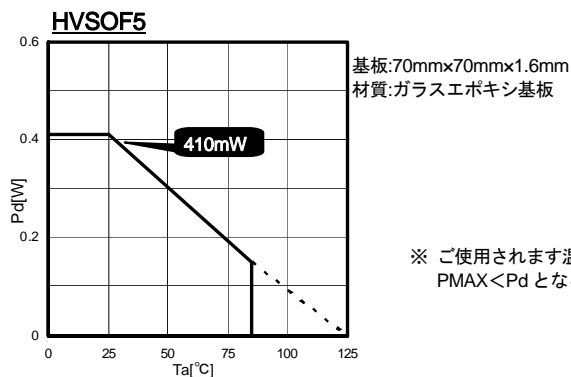
1. 許容損失 Pd について

許容損失については、熱軽減特性と IC 内蔵消費電力の概算を掲載しておりますので目安としてご使用ください。万一許容損失を超えるようなご使用をされますと、チップ温度の上昇によりサーマルシャットダウン回路が動作したり、電流能力の減少など、IC 本来の性能を悪化させることにつながりますので許容損失内で十分なマージンを持ってご使用願います。  
IC 内部最大消費電力(PMAX)の求め方

$$P_{MAX} = (V_{IN} - V_{OUT}) \times I_{OUT}(MAX.)$$

VIN : 入力電圧  
VOUT : 出力電圧  
IOUT(MAX) : 最大出力電流

2. 許容損失熱軽減特性(Pd)



※ ご使用されます温度範囲において、  
P<sub>MAX</sub> < Pd となるようマージン設計をお願いします。

Fig.27 HVSOF5 許容損失熱軽減特性(参考)

### ●入力,出力コンデンサについて

入力端子と GND 間のなるべくピンに近い位置にバイパスコンデンサを入れることを推奨いたします。このコンデンサは電源インピーダンスが増加したときや引き回しが長い場合に有効となりますので、実装状態での確認をお願いいたします。また、セラミックコンデンサは一般的に温度特性・直流バイアス特性があります。セラミックコンデンサの選定の際には、温度特性のよい X5R もしくは X7R 以上で直流バイアス特性の優れた高耐圧品をお勧めします。

#### セラミックコンデンサ特性例

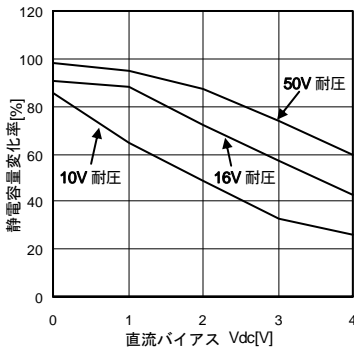


Fig.28 容量-バイアス特性(Y5V)

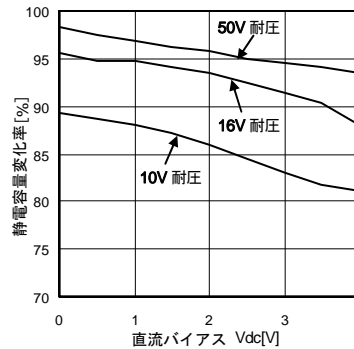


Fig.29 容量-バイアス特性(X5R,X7R)

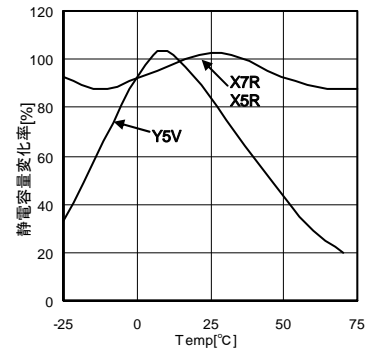


Fig.30 容量-温度特性(X5R,X7R,Y5V)

### ●出力コンデンサについて

入力端子と GND 間、出力端子と GND 間のなるべくピンに近い位置にコンデンサを入れることを推奨いたします。入力端子と GND 間のコンデンサは電源インピーダンスが増加したときや引き回しが長い場合に有効となります。また、出力端子と GND 間の出力コンデンサは容量が大きいほど、安定度が増し出力負荷変動での特性も向上しますが、実装状態での確認をお願いいたします。また、セラミックコンデンサは一般的にばらつき・温度特性・直流バイアス特性があり、さらには使用条件により容量値が経時的に減少します。詳細のデータについては使用するメーカーにお問い合わせのうえ、セラミックコンデンサを選定していただくことをお勧めします。

#### BH□□PB1WHFV

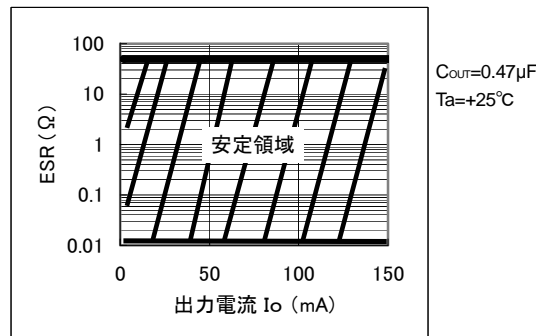


Fig.31 安定動作領域特性(参考)

### ●その他の注意

#### 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、ヒューズなど、物理的な安全対策を施すようお願いいたします。

#### ・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行ってください。

#### ・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、ICの向きや位置ずれに十分注意してください。誤って取り付けた場合、ICが破壊する恐れがあります。また出力間や出力と電源-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可能性があります。

#### ・温度保護回路(TSD回路)

温度保護回路(TSD回路)を内蔵しています。温度保護回路(TSD回路)はあくまで熱暴走ICを遮断することを目的とした回路であり、ICの保護及び保証を目的とはしておりません。よって、この回路を動作させて以降の連続使用及び、温度保護回路動作を前提とした使用はしないでください。

#### ・共通インピーダンス

電源及びGNDの配線は、共通のインピーダンスを下げる、リップルをできるだけ小さくする(配線をできるだけ太く短くする、L・Cによるリップルを落とす)等、十分な配慮を行ってください。

#### ・過電流保護回路

出力には電流能力に応じた過電流保護回路が内蔵されているため負荷ショート時にはIC破壊を防止します。この保護回路は「フの字型」の電流制限回路で大容量コンデンサなどで瞬時に大電流が流れても電流制限されてラッチしないように設計されています。ただし、この保護回路は突発的な事故による破壊防止に有効なもので連続的な保護回路動作、過渡時でのご使用に対応するものではありません。

- ・強電磁界について  
強電磁界中でのご使用では、まれに誤動作を起こす可能性がありますのでご注意ください。
- ・逆流電流について  
逆流電流が IC に流れ込むことが想定されるアプリケーションにおいては、VIN-VOUT 端子間にバイパスダイオードを入れて電流を逃がす経路を作っておくことを推奨します。

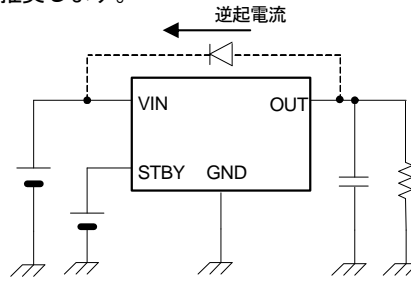


Fig.32 バイパスダイオード接続例

- ・入出力電圧差について  
自動切換えモードで入出力電圧差が飽和状態( $V_{IN}-V_{OUT} < 150mV$ )で使用する場合、出力のノイズレベルが大きくなる場合があります。これが気になる場合には飽和状態では SEL 端子を HIGH の状態で使用してください。
- ・GND 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、最低電位になるようにしてください。

●突入電流防止について

STBY 端子に  $R_{ss}$ ,  $C_{ss}$  の時定数をつけることでレギュレータ出力電圧が急峻に立ち上がることを防止し、出力コンデンサへの突入電流を緩和します。この時定数は、大きいほど軽減効果が期待できますが、起動時間は長くなりますので使用条件に合わせて適正な値をお選び下さい。

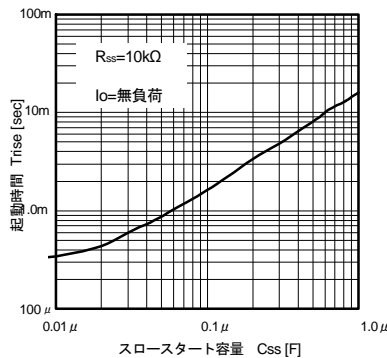


Fig.33 VOUT 起動時間-C<sub>ss</sub> 容量特性(参考)

●IC 端子入力について

本 IC はモノリシック IC であり、各素子間に素子分離のための P+アイソレーションと、P 基板を有しています。この P 層と各素子の N 層とで P-N 接合が形成され、各種の寄生素子が構成されます。

例えば Fig.34 のように抵抗とトランジスタが端子と接続されている場合、

- 抵抗では、 $GND > (\text{端子 A})$ の時、トランジスタ(NPN)では  $GND > (\text{端子 B})$ の時、P-N 接合が寄生ダイオードとして動作します。

- また、トランジスタ(NPN)では、 $GND > (\text{端子 B})$ の時、

前述の寄生ダイオードと近接する他の素子の N 層によって寄生の NPN トランジスタが動作します。

IC の構造上、寄生素子は電位関係によって必然的にできます。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もなり得ます。したがって、入力端子に GND(P 基板)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に注意してください。

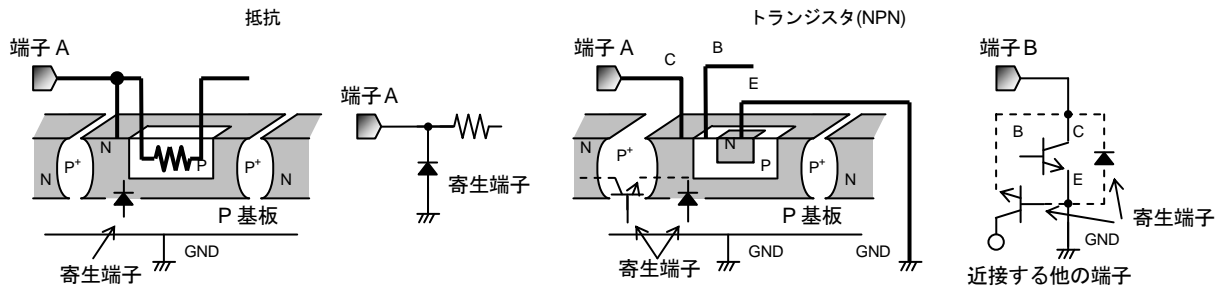
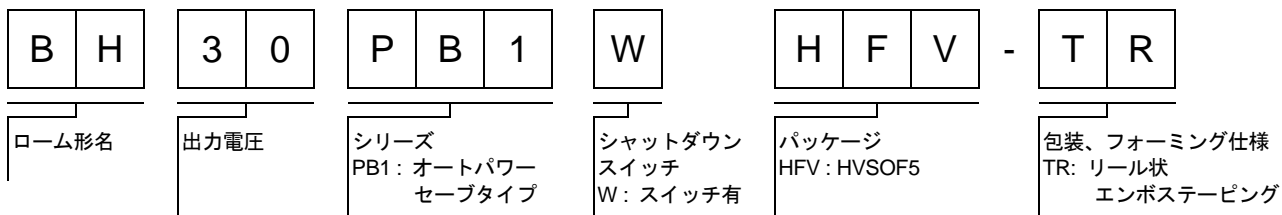


Fig.34

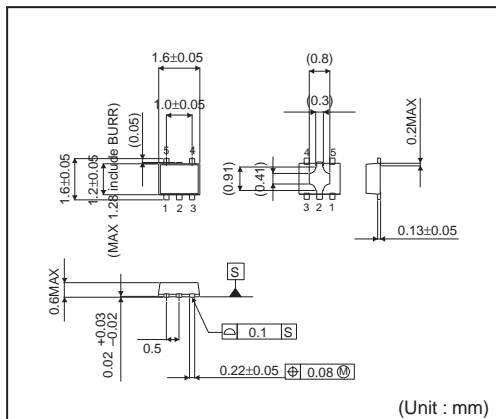


●発注形名セレクション



●包装仕様

HVSOF5



<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	TR ( 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番ピンが右上にくる方向

※ご発注の際は、包装数量の倍数をお願い致します。

# 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. はんだ付けはリフローはんだを原則とさせていただきます。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。

## **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。

**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。