

スタンダード可変出力 LDO レギュレータシリーズ

# スタンダード可変出力 LDO レギュレータ

BA00DD0WCP-V5, BA00DD0WHFP, BA00DD0WT,  
BA00CC0WT, BA00CC0WT-V5, BA00CC0WCP-V5, BA00CC0WFP

No.10023JBT01

**●概要**

BA00DD0, BA00CC0 シリーズは出力 2A/1A まで供給可能な低飽和型レギュレータです。出力電圧は外部抵抗にて任意に設定することができ、パッケージも幅広いラインアップを揃えております。本 IC は出力短絡などによる IC 破棄を防止する過電流保護、IC を過負荷状態などによる熱破壊から防ぐ過熱保護回路を内蔵しています。

**●特長**

- 1) 最大出力電流 2A(BA00DD0 シリーズ)、1A(BA00CC0 シリーズ)
- 2)  $\pm 1\%$  高精度出力電圧(BA00DD0)
- 3) PNP 出力で低飽和型
- 4) 出力電流制限回路を内蔵しているため、出力短絡などによる IC 破壊を防止
- 5) IC を過負荷状態などによる熱破壊から防ぐため、温度保護回路を内蔵
- 6) 電源のサージ破壊を防ぐ過電圧保護回路内蔵
- 7) TO220CP、HRP5 パッケージ(BA00DD0)、TO220FP/CP、TO252 パッケージ(BA00CC0)

**●用途**

DVD・CD 等の DSP 用電源、FPD、テレビ、パソコン等、他のあらゆる民生機器に使用可能

**●ラインアップについて**

## 1A BA00CC0 シリーズ

品名	パッケージ
BA00CC0WT	TO220FP-5
BA00CC0WT-V5	TO220FP-5(V5)
BA00CC0WCP-V5	TO220CP-V5
BA00CC0WFP	TO252-5

## 2A BA00DD0 シリーズ

品名	パッケージ
BA00DD0WT	TO220FP-5
BA00DD0WCP-V5	TO220CP-V5
BA00DD0WHFP	HRP5

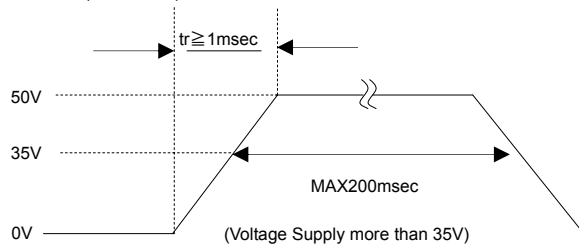
●絶対最大定格 (Ta=25°C)

Parameter	Symbol	Limits	Unit
入力電源電圧	*1 V <sub>CC</sub>	-0.3~+35	V
許容損失	*2 Pd	2300(HRP5)	mW
		1300(TO252-5)	
		2000(TO220FP/CP)	
動作温度範囲	Topr	-40~+125	°C
保存温度範囲	Tstg	-55~+150	°C
接合部温度	T <sub>JMAX</sub>	+150	°C
出力制御端子電圧	V <sub>ctl</sub>	-0.3~+V <sub>CC</sub>	V
尖頭印加電圧	*3 V <sub>CCpeak</sub>	+50	V

\*1 ただし Pd を超えないこと。

\*2 HRP5 :70mm×70mm×1.6mm ガラスエポキシ基板実装時 Ta≥25°Cの場合は、18.4mW/°Cで軽減。  
TO252-5 :70mm×70mm×1.6mm ガラスエポキシ基板実装時 Ta≥25°Cの場合は、10.4mW/°Cで軽減。  
TO220FP-5 :放熱板なし。Ta≥25°Cの場合は、16mW/°Cで軽減。

\*3 印加電圧 200msec 以内(tr≥1msec)



●推奨動作範囲(Ta=25°C)

Parameter	Symbol	Min.	Max.	Unit
入力電源電圧	BA00CC0□□	4.0	25.0	V
	BA00DD0□□	3.0	25.0	
出力電流	BA00CC0□□	—	1	A
	BA00DD0□□	—	2	
出力制御端子電圧	V <sub>ctl</sub>	0	V <sub>CC</sub>	V

●電気的特性(抜粋)

BA00CC0□□(特に指定のない限りは、Ta=25°C、V<sub>CC</sub>=10V、V<sub>ctl</sub>=5V、I<sub>o</sub>=500mA、R<sub>1</sub>=2.2kΩ、R<sub>2</sub>=6.8kΩ)

Parameter	Symbol	Min.	Typ.	Max.	Unit	Conditions
C 端子電圧	V <sub>c</sub>	1.200	1.225	1.250	V	I <sub>o</sub> =50mA
シャットダウン時回路電流	I <sub>sd</sub>	—	0	10	μA	V <sub>ctl</sub> =0V
最小入出力電圧差	ΔV <sub>d</sub>	—	0.3	0.5	V	V <sub>CC</sub> = 0.95×V <sub>o</sub>
出力電流能力	I <sub>o</sub>	1.0	—	—	A	
入力安定度	Reg.I	—	20	100	mV	V <sub>CC</sub> = 6V→25 V
負荷安定度	Reg.L	—	50	150	mV	I <sub>o</sub> =5mA→1A
出力電圧温度係数	* T <sub>cv</sub>	—	±0.02	—	%/°C	I <sub>o</sub> =5mA T <sub>j</sub> =0~125°C

\* 設計保証(出荷全数検査は行っていません。)

BA00DD0□□(特に指定のない限りは、Ta=25°C、V<sub>CC</sub>=8V、V<sub>ctl</sub>=3V、I<sub>o</sub>=500mA、R<sub>1</sub>=15kΩ、R<sub>2</sub>=44kΩ)

Parameter	Symbol	Min.	Typ.	Max.	Unit	Conditions
ADJ 端子電圧	V <sub>ADJ</sub>	1.257	1.270	1.283	V	I <sub>o</sub> =100mA
シャットダウン時回路電流	I <sub>sd</sub>	—	0	10	μA	V <sub>ctl</sub> =0V
最小入出力電圧差	ΔV <sub>d</sub>	—	0.45	0.7	V	V <sub>CC</sub> =0.95×V <sub>o</sub> 、I <sub>o</sub> =2A
出力電流能力	I <sub>o</sub>	2.0	—	—	A	
入力安定度	Reg.I	—	15	35	mV	V <sub>CC</sub> =5.7V→25V、I <sub>o</sub> =200mA
負荷安定度	Reg.L	—	50	100	mV	I <sub>o</sub> =0mA→2A
出力電圧温度係数	* T <sub>cv</sub>	—	±0.02	—	%/°C	I <sub>o</sub> =5mA、T <sub>j</sub> =0~125°C

\* 設計保証(出荷全数検査は行っていません。)

●参考データ

BA00CC0□□ (3.3V 出力設定)

(特に指定のない限り、 $V_{CC}=10V$ 、 $V_{OUT}=3.3V$  設定、 $V_{CTL}=3V$ 、 $I_o=0mA$ 、 $R_1=2.2k\Omega$ 、 $R_2=6.8k\Omega$ )

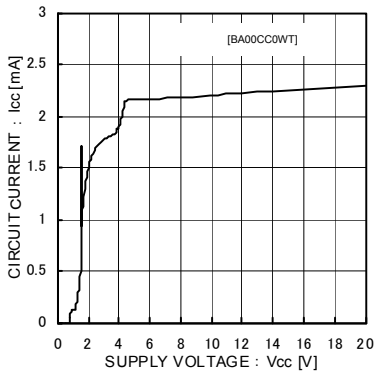


Fig.1 回路電流

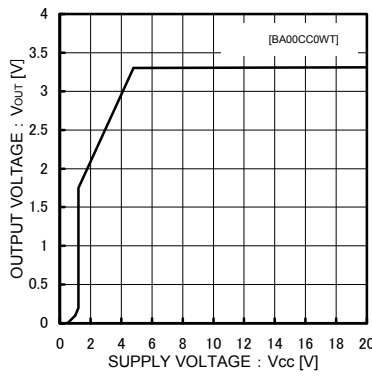


Fig.2 入力安定度

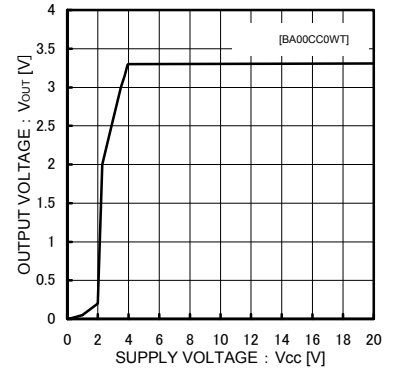


Fig.3 入力安定度  
( $I_o=500mA$ )

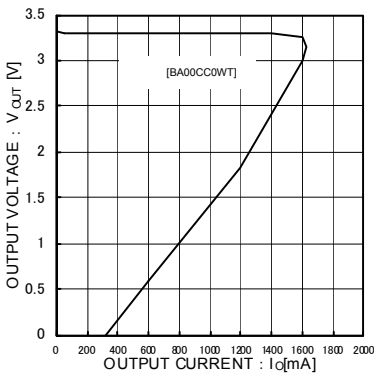


Fig.4 負荷安定度

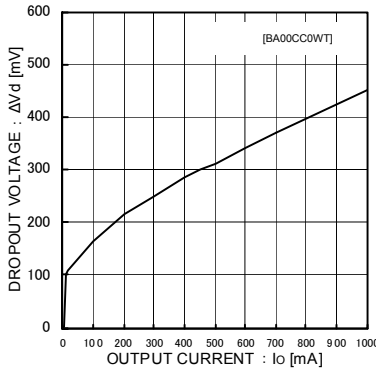


Fig.5 入出力電圧差  
 $I_o-\Delta V_d$  特性( $V_{CC}=2.95V$ )

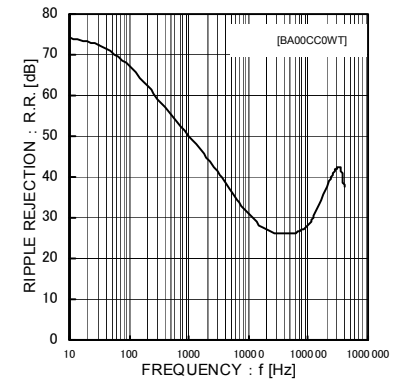


Fig.6 リップルリジエクション  
( $I_o=100mA$ )

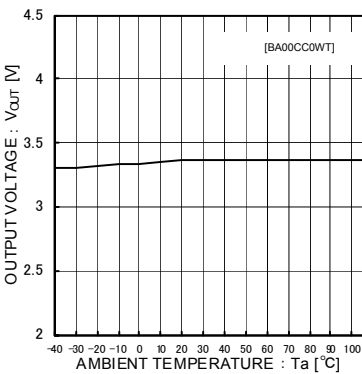


Fig.7 出力電圧温度特性

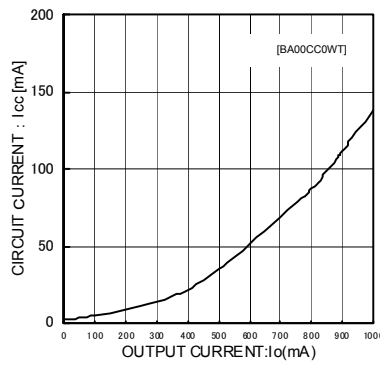


Fig.8 回路電流温度特性  
( $I_{out}=0mA \rightarrow 1A$ )

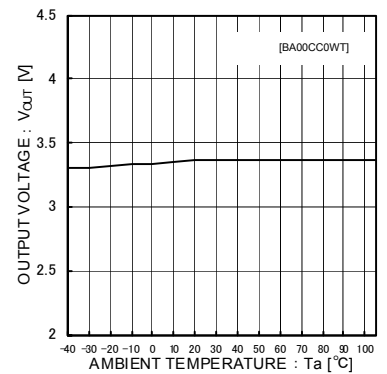


Fig.9 CTL 電圧 vs. CTL 電流

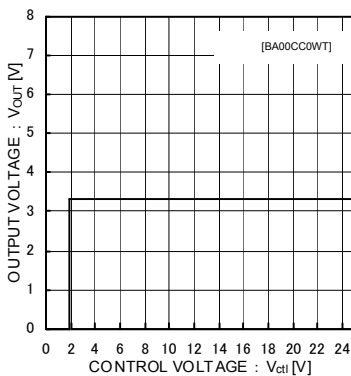


Fig.10 CTL 電圧 vs 出力電圧

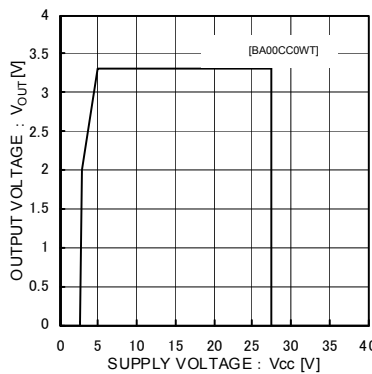


Fig.11 過電圧動作特性  
( $I_o=200mA$ )

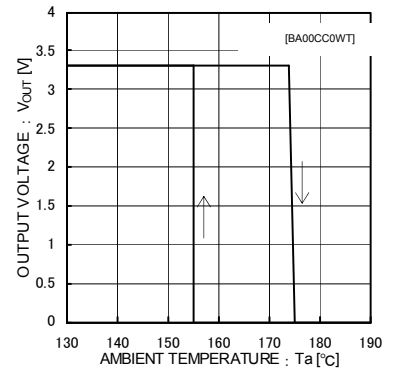


Fig.12 温度保護回路特性

●参考データ

BA00DD0□□ (5.0V 出力設定)

(特に指定のない限り、 $V_{CC}=8V$ 、 $V_{OUT}=5V$  設定、 $V_{CTL}=3V$ 、 $I_o=0mA$ 、 $R_1=15k\Omega$ 、 $R_2=44k\Omega$ )

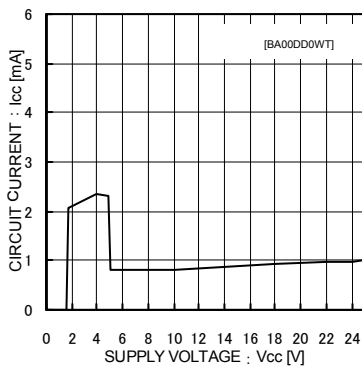


Fig.13 回路電流

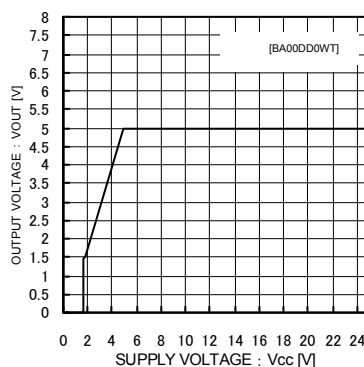


Fig.14 入力安定度  
( $I_o=0mA$ )

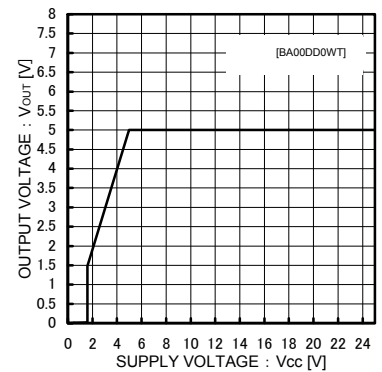


Fig.15 入力安定度  
( $I_o=2A$ )

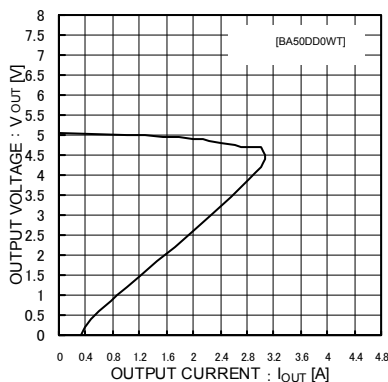


Fig.16 負荷安定度

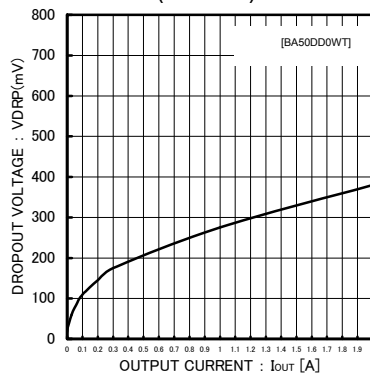


Fig.17 入出力電圧差  
 $I_{OUT}-\Delta V_d$  特性( $V_{CC}=4.75V$ )

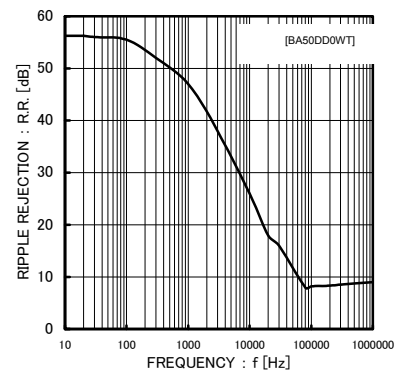


Fig.18 リップルリジェクション  
( $I_{out}=100mA$ )

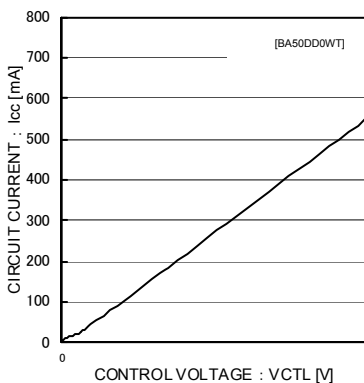


Fig.19 出力電圧温度特性

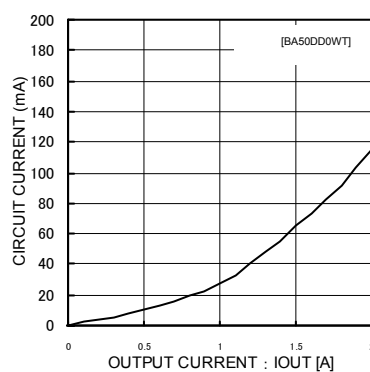


Fig.20 負荷別回路電流  
( $I_{out}=0mA \rightarrow 2A$ )

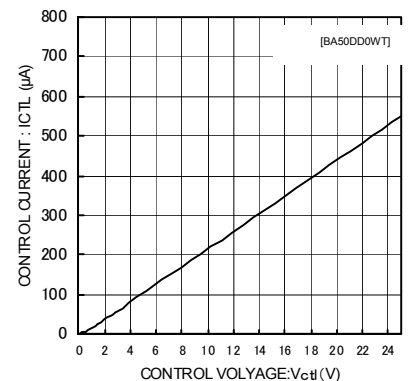


Fig.21 CTL 電圧 vs、CTL 電流

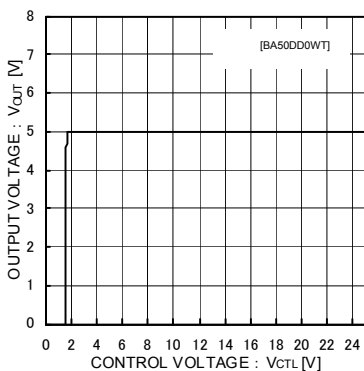


Fig.22 CTL 電圧 vs、出力電圧

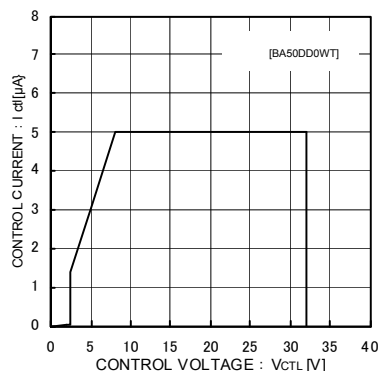


Fig.23 過電圧動作特性  
( $I_o=200mA$ )

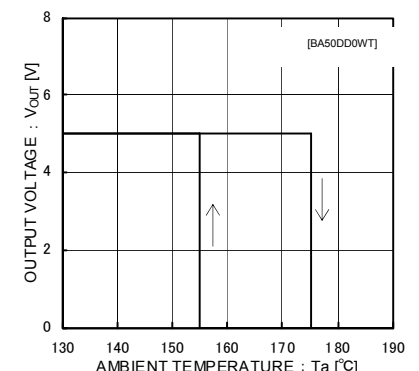
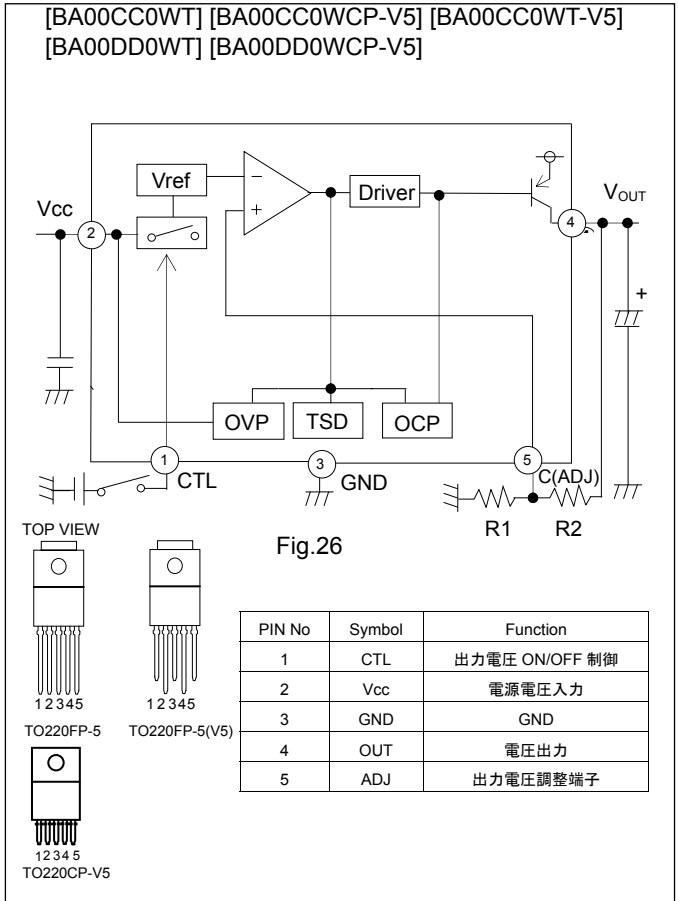
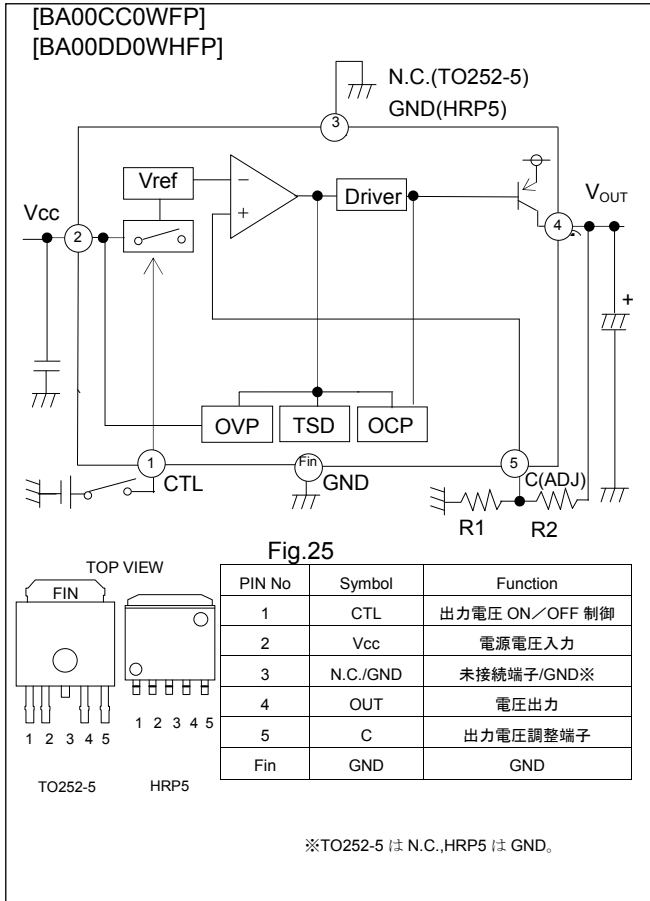


Fig.24 温度保護回路特性

●ブロック図



●入出力等価回路図

BA00CC0WT/ BA00CC0WFP

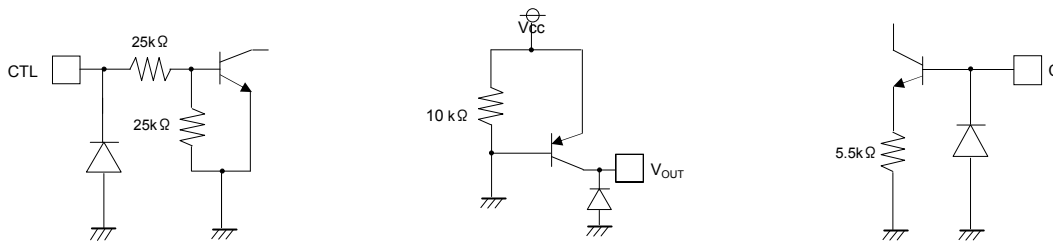


Fig.27

BA00DD0WCP/ BA00DD0WHFP

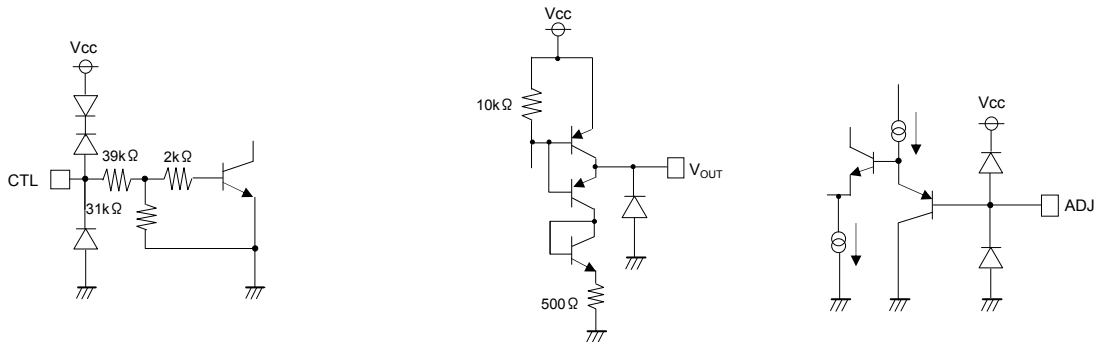


Fig.28

●出力電圧設定方法について

出力電圧を設定する R<sub>1</sub>、R<sub>2</sub> の抵抗を Fig.29 のように接続してください。  
値の大きな抵抗を使用されますと、ADJ 端子から流す電流によるオフセットが大きくなりますので御注意ください。  
R<sub>1</sub>=2k~15kΩ の御使用を推奨いたします。

$$V_o = V_c(V_{ADJ}) \times \left( 1 + \frac{R_2}{R_1} \right)$$

BA00CC0      V<sub>c</sub>: 1.225(Typ.)  
BA00DD0      V<sub>ADJ</sub>:1.270(Typ.)

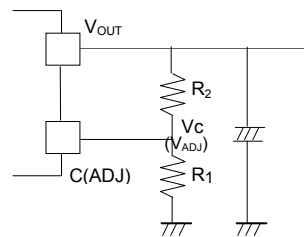


Fig.29

●熱設計について

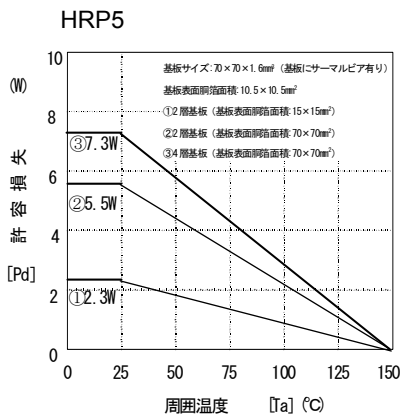


Fig.30

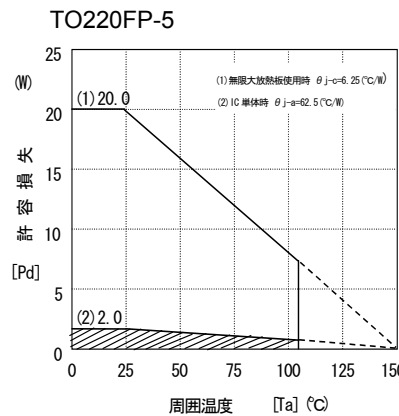


Fig.31

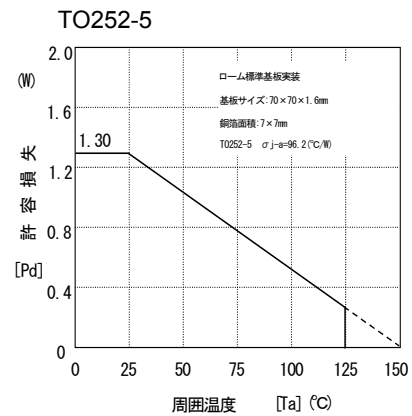


Fig.32

Ta=25°C以上でご使用になる場合は Fig.30~32 の熱軽減特性を参考にして下さい。IC の特性は、使用される温度に大きく関係し、最高接合部温度 T<sub>JMAX</sub> 以下で動作させる必要があります。

Fig.31 はパッケージ TO220FP の許容損失熱軽減特性です。斜線で示した部分が、IC 単体時の使用可能な許容損失範囲です。周囲温度 Ta が常温(25°C)であっても、チップ(接合部)温度 T<sub>J</sub> はかなり高温になっていることがありますので、ご使用の際は許容損失 Pd 内で IC を動作させてください。

消費電力 Pc(W)の計算方法は次のようになります。

$$P_c = (V_{cc} - V_o) \times I_o + V_{cc} \times I_{cca}$$

$$P_d \leq P_c$$

V<sub>cc</sub> : 入力電圧  
V<sub>o</sub> : 出力電圧  
I<sub>o</sub> : 負荷電流  
I<sub>cca</sub> : 回路電流

これを許容損失内で動作させるように負荷電流 I<sub>o</sub> について解くと

$$I_o \leq \frac{P_d - V_{cc} \times I_{cca}}{V_{cc} - V_o}$$

(I<sub>cca</sub> は Fig.8,20 を参照して下さい。)

となり、熱設計時の印加電圧 V<sub>cc</sub> に対しての最大負荷電流 I<sub>oMAX</sub> を求めることができます。

計算例

例1) Ta=85°Cの時、V<sub>cc</sub>=8.3V、V<sub>o</sub>=3.3V、BA33DDOWT

$$I_o \leq \frac{1.04 - 8.3 \times I_{cca}}{5}$$

$$I_o \leq 200\text{mA} (I_{cca}:2\text{mA})$$

$$\left( \begin{array}{l} \text{IC 単体時 } \theta_{ja}=62.5^\circ\text{C/W} \rightarrow 16\text{mW}/^\circ\text{C} \\ 25^\circ\text{C}=2000\text{mW} \rightarrow 85^\circ\text{C}=1040\text{mW} \end{array} \right)$$

熱設計は以上のことを参考に動作温度範囲内すべてにおいて許容損失内に収めるようにして下さい。

なお短絡(V<sub>o</sub>-GND 間ショート)時の IC の消費電力 Pc は

$$P_c = V_{cc} \times (I_{cca} + I_{short})$$

I<sub>short</sub> : 短絡電流となります。

●端子周辺の設定と注意点

- ・V<sub>cc</sub> 端子について  
V<sub>cc</sub>-GND 間にコンデンサを付加してください。  
容量値については、アプリケーションにより異なるため確認のうえ十分マージンをもって設計してください。
- ・CTL 端子について  
CTL 端子は、動作電源電圧範囲内で 2.0V 以上で ON、0.8V 以下で OFF になります。  
電源と CTL 端子の立ち上げ、立ち下げの順序はどちらが先でも問題ありません。

●Vo 端子について

Vcc-GND 間に発振止めコンデンサを付加してください。コンデンサは温度変化などで容量値が大きく変化し、発振を完全に止められない場合があります。よって低温時でも特性がよく、内部直列抵抗(ESR)の小さなタンタルコンデンサやアルミ電解コンデンサを使用して下さい。ESRは大きすぎても小さすぎても出力が発振します。Fig.33~35の ESR 特性参考データを参照し、IC は安定動作領域内でご使用ください。また、急峻な負荷変動がある場合は、容量値の大きなコンデンサの使用を推奨します。上図は出力にセラミックコンデンサ 22μF と抵抗を直列に組み合わせて測定した ESR 対負荷の安定動作領域特性です。測定方法の関係上、下記特性は厳密には同容量の電解コンデンサ(ここでは 22μF)の特性とは完全等価ではないので、注意してください。上図の安定動作領域は実際には基板の配線インピーダンス、入力電源のインピーダンス、負荷のインピーダンスによって変化する為必ずご使用になる最終状態での十分な確認をお願いします

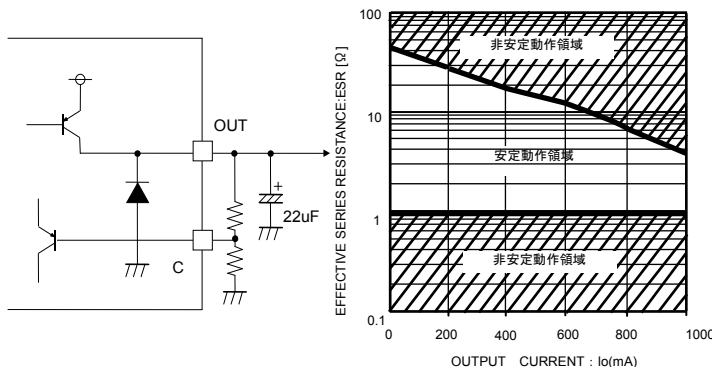


Fig.33 出力等価回路

Fig.34 lo vs.ESR 特性(BA00CC0,22μF)

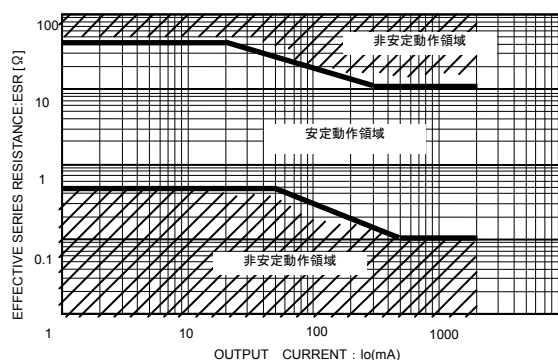


Fig.35 lo vs.ESR 特性(BA00DD0,22μF)

●その他

1)保護回路について

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の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おります。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。また、温度に対して負の特性を持っていますので熱設計時にはご注意ください。(Fig.4,16 参照)

過熱保護回路(サーマルシャットダウン)

IC を熱破壊から防ぐための温度保護回路を内蔵しています。先に示した通り、必ず許容損失範囲内でご使用いただきますが、万が一許容損失を超えた状態が継続すると、チップ温度 Tj が上昇し温度保護回路が動作します。

温度保護回路が動作すると回路の動作が停止します。その後チップ温度 Tj が低下するとすぐに回路が動作を開始するため、出力は ON、OFF を繰り返します。(温度保護回路が動作する温度は Fig.12,24 を参照して下さい。)

過負荷状態のまま放置されますと熱暴走し、IC が破壊する場合がありますため、絶対に避けてください。

逆流電流について

逆流電流が IC に流れ込んだ時の IC 破壊を防止するため Vcc-Vo 端子間にダイオードを入れて電流を逃す経路を作っておくことを推奨します。(Fig.36 参照)

2) 本 IC はバイポーラ IC であり、Fig.37 の様に、P 基板(サブストレート)と、各素子間に P<sup>+</sup>アイソレーションを有しています。この P 層と各素子の N 層とで P-N 接合が形成され、電位関係が、GND>端子 A、GND>端子 B の時 P-N 接合が寄生ダイオードとして、端子 B>GND>端子 A の時 P-N 接合が寄生トランジスタとして動作します。寄生素子は、IC の構造上必然的にできるものです。寄生素子の動作は、回路間の相互干渉を引き起こし、誤動作、ひいては破壊の原因ともなります。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。

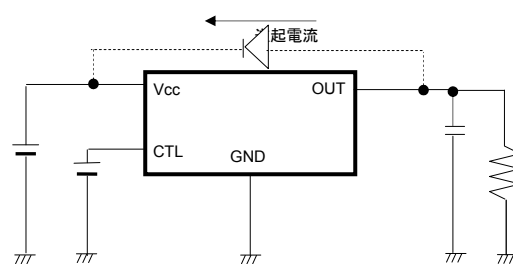


Fig.36 バイパスダイオード

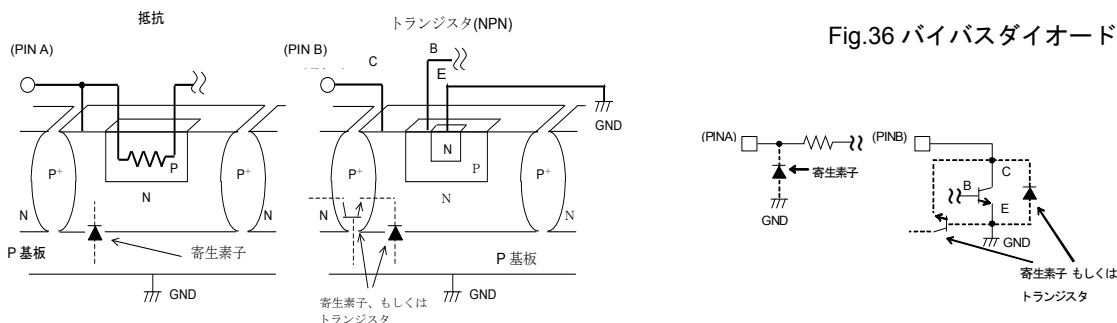
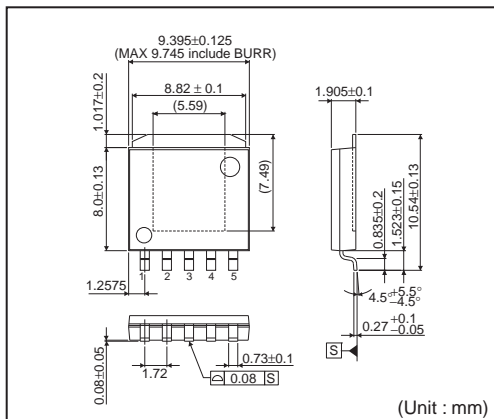


Fig.37 バイポーラ IC の簡易構造例

●発注形名セレクション

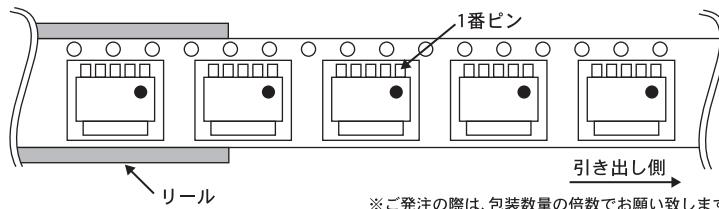
B	A	0	0	D	D	0	W	H	F	P	-	T	R
ローム形名		出力電圧 00 : 可変出力		電流能力 CC0 : 1A DD0 : 2A			シャットダウン スイッチ W : スイッチ有 無 : スイッチ無	パッケージ HFP : HRP5 FP : TO252 CP : TO220CP T : TO220FP			包装、フォーミング仕様 TR: リール状エンボステーピング (HRP5) E2: リール状エンボステーピング (TO252-5,TO220CP) なし:コンテナチューブ V5:フォーミング(V5のみ)		

HRP5

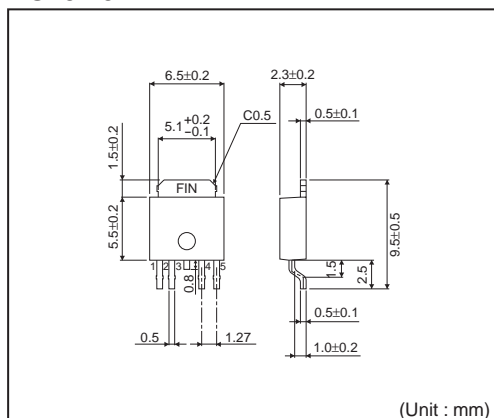


<包装仕様>

包装形態	エンボステーピング
包装数量	2000pcs
包装方向	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

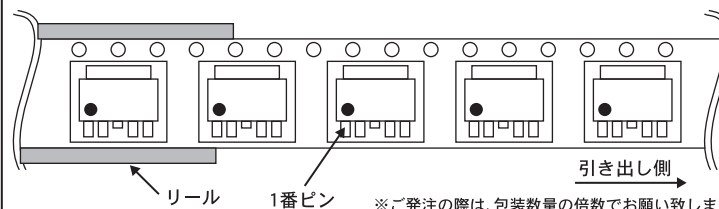


TO252-5

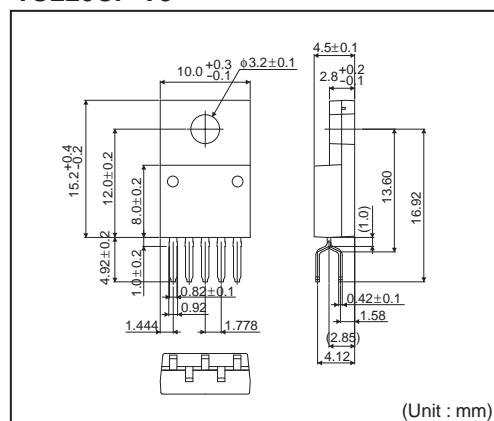


<包装仕様>

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番ピンが左下にくる方向

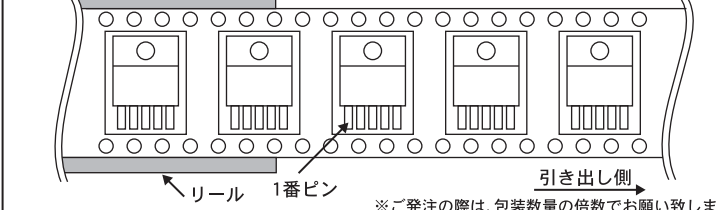


TO220CP-V5



<包装仕様>

包装形態	エンボステーピング
包装数量	500pcs
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番ピンが左下にくる方向







## ご 注 意

本資料の一部または全部をロームの許可なく、転載・複写することを堅くお断りします。

本資料の記載内容は改良などのため予告なく変更することがあります。

本資料に記載されている内容は製品のご紹介資料です。ご使用にあたりましては、別途仕様書を必ずご請求のうえ、ご確認ください。

本資料に記載されております応用回路例やその定数などの情報につきましては、本製品の標準的な動作や使い方を説明するものです。したがって、量産設計をされる場合には、外部諸条件を考慮していただきますようお願いいたします。

本資料に記載されております情報は、正確を期すため慎重に作成したのですが、万が一、当該情報の誤り・誤植に起因する損害がお客様に生じた場合においても、ロームはその責任を負うものではありません。

本資料に記載されております技術情報は、製品の代表的動作および応用回路例などを示したものであり、ロームまたは他社の知的財産権その他のあらゆる権利について明示的にも黙示的にも、その実施または利用を許諾するものではありません。上記技術情報の使用に起因して紛争が発生した場合、ロームはその責任を負うものではありません。

本資料に掲載されております製品は、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など）への使用を意図しています。

本資料に掲載されております製品は、「耐放射線設計」はなされていません。

ロームは常に品質・信頼性の向上に取り組んでおりますが、種々の要因で故障することもあり得ます。

ローム製品が故障した際、その影響により人身事故、火災損害等が起こらないようご使用機器でのディレーティング、冗長設計、延焼防止、フェイルセーフ等の安全確保をお願いします。定格を超えたご使用や使用上の注意書が守られていない場合、いかなる責任もロームは負うものではありません。

極めて高度な信頼性が要求され、その製品の故障や誤動作が直接人命を脅かしあるいは人体に危害を及ぼすおそれのある機器・装置・システム（医療機器、輸送機器、航空宇宙機、原子力制御、燃料制御、各種安全装置など）へのご使用を意図して設計・製造されたものではありません。上記特定用途に使用された場合、いかなる責任もロームは負うものではありません。上記特定用途への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願います。

本資料に記載されております製品および技術のうち「外国為替及び外国貿易法」に該当する製品または技術を輸出する場合、または国外に提供する場合には、同法に基づく許可が必要です。



ローム製品のご検討ありがとうございます。  
より詳しい資料やカタログなどご用意しておりますので、お問合せください。

## ROHM Customer Support System

<http://www.rohm.co.jp/contact/>