

ブラシ付モータ用可逆転モータドライバ IC シリーズ

出力 0.5A 以下 1 モータ用 可逆転モータドライバ

BA6950FS

出力 0.8A 以下 1 モータ用 可逆転モータドライバ

BA6951FS

No.11008JCT01

●概要

速度制御回路を内蔵した可逆転モータドライバです。制御端子により出力電圧を可変することで、モータの回転数を設定でき、さらに電流帰還アンプによりモータを一定速度で駆動することができます。入力論理(2 入力)によって正転、逆転、停止(空転)、ブレーキの 4 モードの出力設定があります。

●特長

- 1) 入力論理(2 入力)に応じて正転、逆転、停止(空転)、ブレーキの 4 モードの出力が可能
- 2) 定速度制御可能
- 3) 熱遮断回路を内蔵している
- 4) 電流リミット機能を内蔵している (BA6951FS)

●用途

AV 機器全般、PC 周辺機器全般、カーステレオ・カーナビゲーション機器、OA 機器全般

●絶対最大定格(Ta=25°C)

項 目	記 号	定 格		単 位
		BA6950FS	BA6951FS	
電源電圧	VCC	8		V
電源電圧	VB	18		V
出力電流	I _{OMAX}	0.4 ^{*1}	0.8 ^{*1}	A
動作温度範囲	T _{OPR}	-20 ~ 75		°C
保存温度範囲	T _{STG}	-55 ~ 150		°C
許容損失	Pd	0.813 ^{*2}		W
最高接合部温度	T _{jmax}	150		°C

*1 ただし、Pd 及び ASO を越えないこと。

*2 Ta=25°C 以上で使用する場合は、6.4mW/°C で軽減。70mm×70mm×1.6mm ガラスエポキシ基板実装時。

●推奨動作範囲(Ta=25°C)

項 目	記 号	定 格	単 位
電源電圧(小信号部)	VCC	3 ~ 6	V
電源電圧(モータ部)	VB	3 ~ 16	V
制御入力電圧	V _{CTL}	0 ~ (VCC-1.8)	V

●電気的特性(BA6950FS、特に指定のない限り、 $T_a=25^{\circ}\text{C}$, $V_{CC}=4.8\text{V}$, $V_B=4.8\text{V}$)

項目	記号	規格値			単位	条件
		最小	標準	最大		
回路電流 1	I_{CC1}	-	4.0	6.0	mA	正転または逆転モード、 $V_{CTL}=0\text{V}$
回路電流 2	I_{CC2}	-	0.7	1.5	mA	スタンバイモード(停止)、 $V_{CTL}=0\text{V}$
回路電流 3	I_{BOFF}	-	0	1	μA	$V_{CC}=0\text{V}$
R / F H レベル	$V_{R/FH}$	2.0	-	V_{CC}	V	
R / F L レベル	$V_{R/FL}$	0	-	0.8	V	
H レベル入力電流	$I_{R/FH}$	-	80	135	μA	$V_{IN}=2\text{V}$, $V_{RIN}=2\text{V}$
CTL アンプオフセット	V_{CTLOFS}	-5	0	5	mV	V_{CTL-RC} , $V_{CTL}=0\text{V}$, 1V
CTL アンプゲイン	V_{CTLGA}	40	46	52	$\mu\text{A/V}$	ΔI_{RT1} , $V_{CTL}=2\text{V}$, 1V
CTL 出力ミラー比 1	I_{CTLR1}	0.85	1.00	1.15	ratio	I_{RT1}/I_{RC} , $I_{RC}=20\mu\text{A}$
CTL 出力ミラー比 2	I_{CTLR2}	0.90	1.00	1.10	ratio	I_{RT1}/I_{RC} , $I_{RC}=200\mu\text{A}$
CS アンプオフセット	CS_{OFS}	-5	0	5	mV	$CS1-CS2$, $CS1=0\text{V}$, 0.1V
CS 出力ミラー比 1	I_{CSR1}	0.85	1.00	1.15	ratio	I_{RT2}/I_{CS2} , $I_{CS}=20\mu\text{A}$
CS 出力ミラー比 2	I_{CSR2}	0.90	1.00	1.10	ratio	I_{RT2}/I_{CS2} , $I_{CS}=200\mu\text{A}$
出力 H 電圧	V_H	2.0	4.6	-	V	M1, M2, $V_{CTL}=0.2\text{V}$
出力上側飽和電圧	V_{OH}	-	0.09	0.3	V	$I_O=50\text{mA}$, $RT1=V_{CC}$
出力下側飽和電圧	V_{OL}	-	0.07	0.2	V	$I_O=50\text{mA}$, $RT1=V_{CC}$

●電気的特性(BA6951FS、特に指定のない限り、 $T_a=25^{\circ}\text{C}$, $V_{CC}=4.8\text{V}$, $V_B=4.8\text{V}$)

項目	記号	規格値			単位	条件
		最小	標準	最大		
回路電流 1	I_{CC1}	-	4.0	6.0	mA	正転または逆転モード、 $V_{CTL}=0\text{V}$
回路電流 2	I_{CC2}	-	0.7	1.5	mA	スタンバイモード(停止)、 $V_{CTL}=0\text{V}$
回路電流 3	I_{BOFF}	-	0	1	μA	$V_{CC}=0\text{V}$
R / F H レベル	$V_{R/FH}$	2.0	-	V_{CC}	V	
R / F L レベル	$V_{R/FL}$	0	-	0.8	V	
H レベル入力電流	$I_{R/FH}$	-	80	135	μA	$V_{IN}=2\text{V}$, $V_{RIN}=2\text{V}$
CTL アンプオフセット	V_{CTLOFS}	-5	0	5	mV	V_{CTL-RC} , $V_{CTL}=0\text{V}$, 1V
CTL アンプゲイン	V_{CTLGA}	40	46	52	$\mu\text{A/V}$	ΔI_{RT1} , $V_{CTL}=2\text{V}$, 1V
CTL 出力ミラー比 1	I_{CTLR1}	0.85	1.00	1.15	ratio	I_{RT1}/I_{RC} , $I_{RC}=20\mu\text{A}$
CTL 出力ミラー比 2	I_{CTLR2}	0.90	1.00	1.10	ratio	I_{RT1}/I_{RC} , $I_{RC}=200\mu\text{A}$
CS アンプオフセット	CS_{OFS}	-5	0	5	mV	$ATC-CS$, $ATC=0\text{V}$, 0.1V
CS 出力ミラー比 1	I_{CSR1}	0.85	1.00	1.15	ratio	I_{RT2}/I_{CS} , $I_{CS}=20\mu\text{A}$
CS 出力ミラー比 2	I_{CSR2}	0.90	1.00	1.10	ratio	I_{RT2}/I_{CS} , $I_{CS}=200\mu\text{A}$
TL- R_{ATC} オフセット	$TL-R_{AOF}$	6	18	30	mV	$TL=0.3\text{V}$, $R_{ATC}=1.0\Omega$
出力 H 電圧	V_H	1.85	2.20	2.55	V	M1, M2, $V_{CTL}=1.0\text{V}$
出力上側飽和電圧	V_{OH}	-	0.28	0.56	V	$I_O=300\text{mA}$, $RT1=V_{CC}$
出力下側飽和電圧	V_{OL}	-	0.32	0.64	V	$I_O=300\text{mA}$, $RT1=V_{CC}$

●参考データ

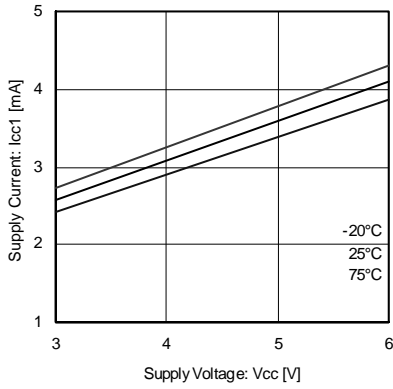


Fig.1 回路電流 1(正転)
(BA6950FS)

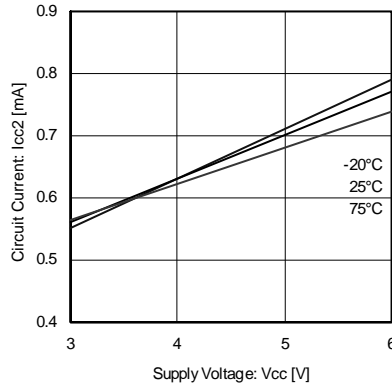


Fig.2 回路電流 2(スタンバイ)
(BA6950FS)

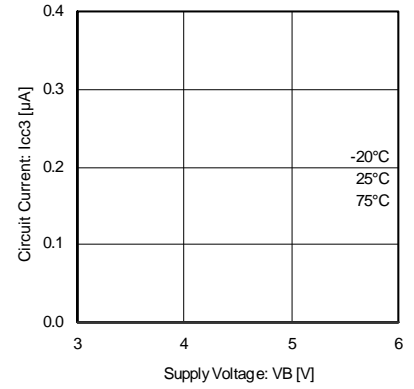


Fig.3 回路電流 3

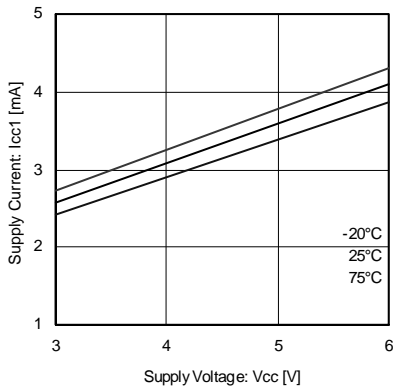


Fig.4 回路電流 1(正転)
(BA6951FS)

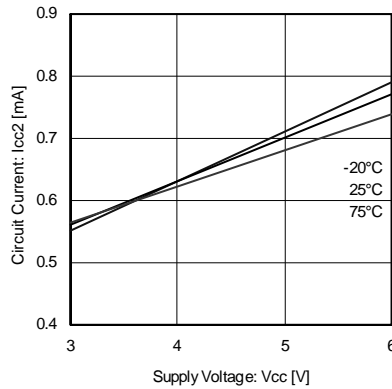


Fig.5 回路電流 2(スタンバイ)
(BA6951FS)

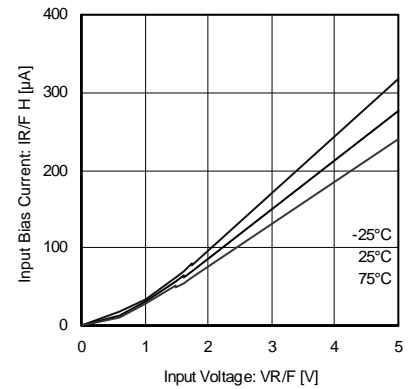


Fig.6 入力バイアス電流

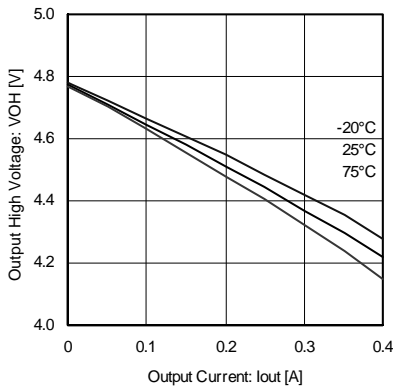


Fig.7 上側出力飽和電圧
(BA6950FS)

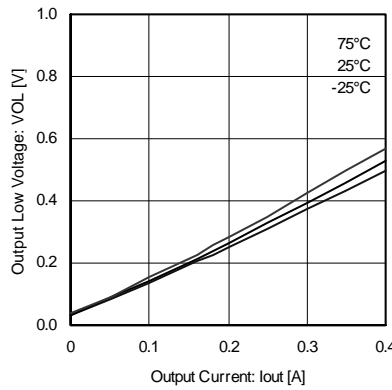


Fig.8 下側出力飽和電圧
(BA6950FS)

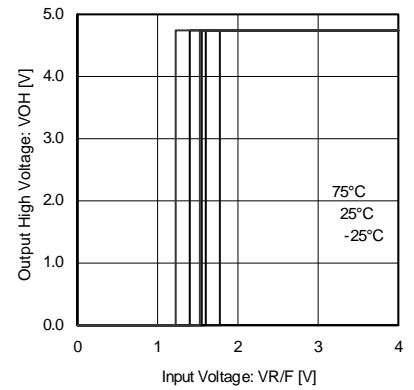


Fig.9 制御入カスレッシュヨルド電圧

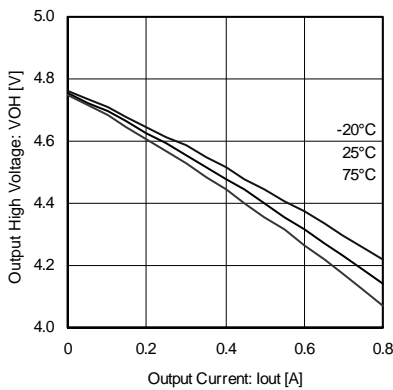


Fig.10 上側出力飽和電圧
(BA6951FS)

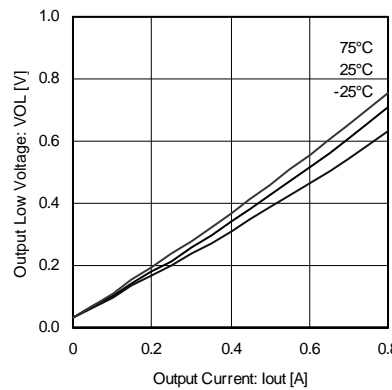


Fig.11 下側出力飽和電圧
(BA6951FS)

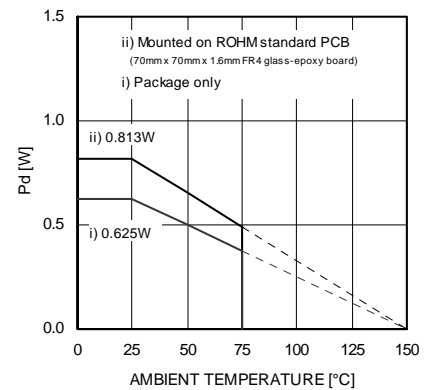


Fig.12 熱軽減曲線
(SSOP-A16)

●ブロック図

BA6950FS

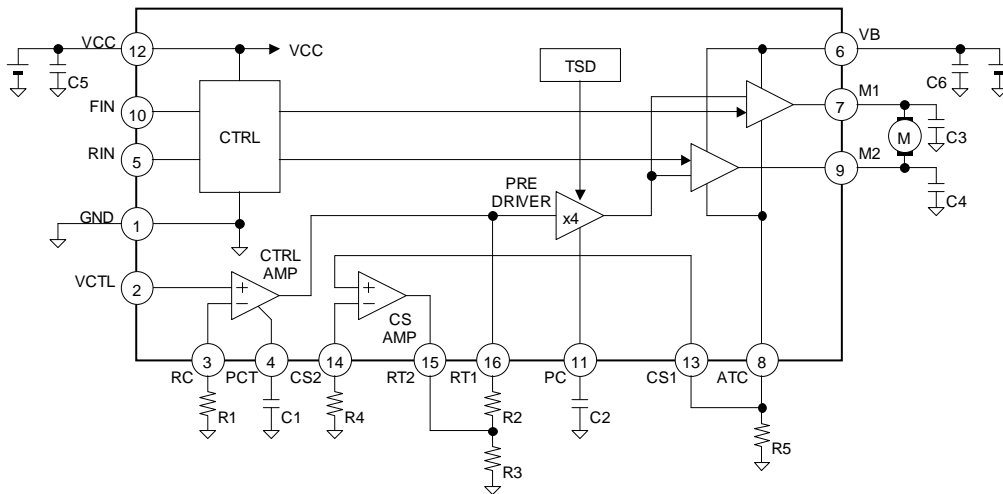


Fig.13 BA6950FS

Table 1 BA6950FS

番号	端子名	機能
1	GND	GND
2	VCTL	制御信号入力端子
3	RC	制御ゲイン設定端子
4	PCT	CTL アンプ位相補償端子
5	RIN	制御入力(逆)
6	VB	電源(モータ出力部)
7	M1	出力端子
8	ATC	出力電流検出端子
9	M2	出力端子
10	FIN	制御入力(正)
11	PC	電流帰還位相補償端子
12	VCC	電源(小信号部)
13	CS1	CS アンプゲイン設定端子
14	CS2	CS アンプゲイン設定端子
15	RT2	CTL アンプゲイン設定端子
16	RT1	CTL アンプゲイン設定端子

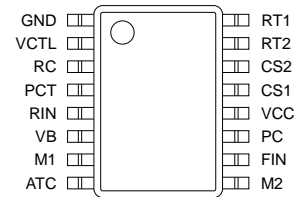


Fig.14 BA6950FS (SSOP-A16)

●ブロック図

BA6951FS

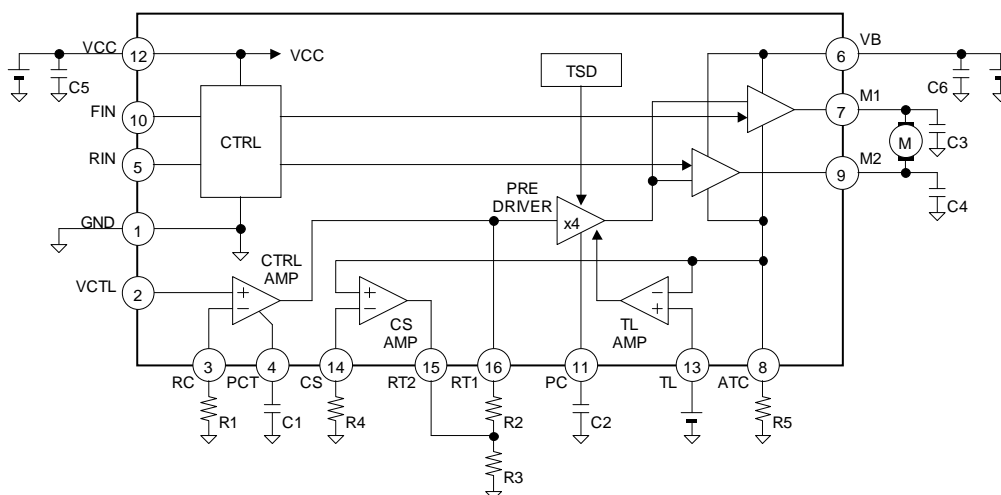


Fig.15 BA6951FS

Table 2 BA6951FS

番号	端子名	機能
1	GND	GND
2	VCTL	制御信号入力端子
3	RC	制御ゲイン設定端子
4	PCT	CTL アンプ位相補償端子
5	RIN	制御入力(逆)
6	VB	電源(モータ出力部)
7	M1	出力端子
8	ATC	出力電流検出端子
9	M2	出力端子
10	FIN	制御入力(正)
11	PC	電流帰還位相補償端子
12	VCC	電源(小信号部)
13	TL	トルクリミット電圧設定端子
14	CS	CS アンプゲイン設定端子
15	RT2	CTL アンプゲイン設定端子
16	RT1	CTL アンプゲイン設定端子

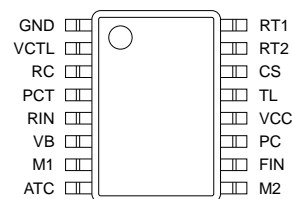


Fig.16 BA6951FS (SSOP-A16)

●外付け部品説明

- 1) 電流検出用抵抗(R5)
モータ電流を検出するための抵抗です。配線抵抗を持たないようできるだけ太い配線で、かつ端子の近くにレイアウトしてください。
- 2) 制御アンプゲイン設定用抵抗(R1)
RC 端子には VCTL 端子電圧がバッファ出力され、R1 を接続することで制御ゲインを設定できます(V_{CTLGA})。ここで決まる電流が、RT1 端子に出力されます。
- 3) 制御アンプ位相補償コンデンサ(C1)
制御アンプの位相補償をするためのコンデンサです。RT1 端子電圧をモニタし、発振のないことを確認してください。33pF 程度を推奨します。
- 4) 電流帰還アンプゲイン設定用抵抗(R4)
モータ電流検出端子(ATC)電圧が、CS 端子にバッファ出力されます(BA6951FS の場合)。BA6950FS の場合は CS1 端子電圧が CS2 端子にバッファ出力されます。CS2 端子もしくは CS 端子に R4 を接続することで電流帰還ゲインを設定できます。制御アンプ同様、ここで決まる電流が RT2 端子に出力されます。
- 5) プリアンプゲイン設定用抵抗(R2, R3)
制御アンプ出力と電流帰還アンプ出力を加算するための抵抗です。プリアンプのゲインは4倍になっています。
- 6) プリアンプ位相補償コンデンサ(C2)
プリアンプの位相補償をするためのコンデンサです。モータ出力端子をモニタし、発振のないことを確認してください。0.1 μ F 程度を推奨します。
- 7) 電源ライン安定化用コンデンサ(C5, C6)
電源ラインの安定化のため 1 μ F ~ 100 μ F のコンデンサを接続し、モータ駆動時の動作をよく確認してください。
- 8) 出力発振防止用コンデンサ(C3, C4)
電源回路、モータの特性、基板パターンなどセットでの実装状態によっては、出力端子にノイズが発生し発振を伴うことがあります。ノイズ発振対策として 0.01 μ F ~ 0.1 μ F のコンデンサを接続してください。
- 9) トルクリミット(TL 端子, BA6951FS のみ)
モータ電流検出端子(ATC)電圧が、TL 端子電圧を越えないよう電流リミット(トルクリミット)がかかります。

●動作モード

Table 3 入出力論理表

FIN	RIN	M1	M2	動作(OPERATION)
L	L	OPEN*	OPEN*	停止(空転)
H	L	L	H	正転(M2→M1)
L	H	H	L	逆転(M1→M2)
H	H	L	L	ブレーキ

* OPEN とは、出力トランジスタが OFF の状態です。メカ・リレーとは異なり、ダイオードが接続された状態になっていますので、ご注意ください。

- a) 停止モード
すべてのパワートランジスタを OFF します。
- b) 正転モード
M1 に “L”、M2 に “H” が出力され、M1-M2 間にモータを接続している場合、M2 から M1 へ電流が流れます。
- c) 逆転モード
M1 に “H”、M2 に “L” が出力され、M1-M2 間にモータを接続している場合、M1 から M2 へ電流が流れます。
- d) ブレーキモード
回転しているモータを急速に停止したい場合に使用します(ショートブレーキ)。

●外付け定数設定方法

出力 H 電圧とトルク指令電圧(制御入力電圧)である VCTL、及び外付け定数(抵抗値)の関係は以下の通りです。

- ・ $I_{RT1} = V_{CTL} / R1$ (1) V_{CTL} : トルク指令電圧(制御入力電圧)
- ・ $I_{RT2} = I_{ACT} \times R5 / R4$ (2) I_{ACT} : モータ電流
- ・ $V_{RT1} = R3 \times (I_{RT1} + I_{RT2}) + R2 \times I_{RT1}$ (3)
- ・ $V_{MX} = 4 \times V_{RT1}$ (4) V_{M1}, V_{M2} : 出力 H 電圧

これらの式をまとめると

$$V_{MX} = \frac{4(R2 + R3)}{R1} \times V_{CTL} + \frac{4R3R5}{R4} \times I_{ACT} \quad \dots (5)$$

となります。
モータの回転数を一定速度で駆動するためには、

$$R_L + R_{ON} + R5 = \frac{4R3R5}{R4} \quad \dots (6) \quad \begin{matrix} R_L: \text{モータのインピーダンス} \\ R_{ON}: \text{ドライバ IC の出力 ON 抵抗} \end{matrix}$$

とすればよく、まず R3, R4, R5 を設定し、その後、R1, R2 を設定します。

Table 4 外付け定数

部品	初期値	パラメータ	推奨条件
R1	22kΩ	I_{RT1}	$I_{RT1} < 1\text{mA}$
R2 + R3	1kΩ + 1.5kΩ	V_{RT1}	$V_{RT1} \times 4 < V_B$
R4	560Ω	I_{RT2}	$I_{RT2} < 1\text{mA}$
R5	5.5Ω	V_{ATC}	$V_{ATC} < 1\text{V}$
C1	33pF	V_{PCT}	モータ駆動時の動作をよく確認してください
C2	0.1μF	V_{PC}	
C3, C4	0.1μF	V_{M1}, V_{M2}	
C5, C6	1~100μF	V_{CC}, V_B	

●入出力等価回路図

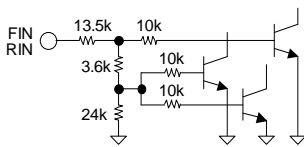


Fig. 17 FIN, RIN

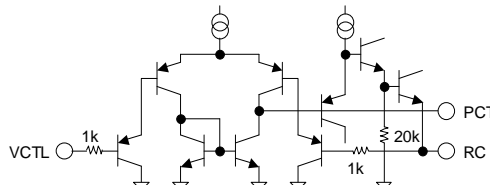


Fig.18 VCTL, RC, PCT

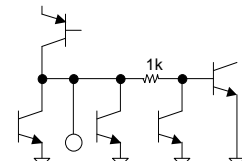


Fig.19 PC

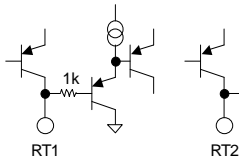


Fig. 20 RT1, RT2

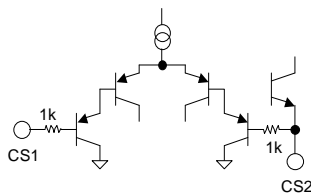


Fig.21 CS1, CS2 (BA6950FS)

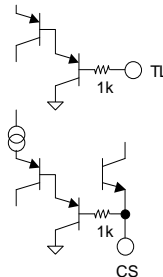


Fig.22 CS, TL (BA6951FS)

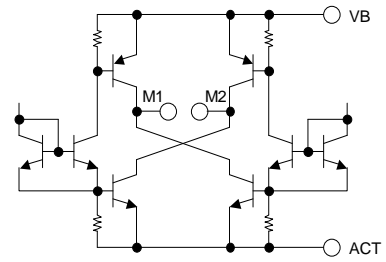


Fig.23 VB, ACT, M1, M2

●使用上の注意

- 1) 絶対最大定格について
本製品におきましては品質管理には十分注意を払っており、この範囲内であれば連続使用及び動作は問題ありません。しかし、印加電圧及び動作温度範囲等の絶対最大定格を越えた場合、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等、破壊モードが特定できませんので、絶対最大定格を越えるような特殊モードが想定される場合には、ヒューズ等、物理的な安全対策を施すようお願い致します。
- 2) 電源コネクタの逆接続について
電源コネクタの逆接続により IC が破壊する恐れがあります。逆接続保護用として外部に電源と IC の電源端子間、及びモータコイル間にダイオードを入れる等の対策を施してください。
- 3) 電源ラインについて
モータ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等の対策をし、容量値は諸特性に問題のないこと(電解コンデンサでは低温での容量ぬげが起こることなど)を十分ご確認のうえ、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、絶対最大定格を越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すようお願い致します。
- 4) GND 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、実際に過渡現象を含め GND 以下の電圧になっている端子がないかご確認ください。
また、小信号 GND と大電流 GND がある場合、それぞれの GND ラインは分離し、パターン配線の抵抗分と大電流による電圧変化が小信号 GND の電圧を変化させないように、セットの基準点で一点アースすることを推奨します。外付け部品の GND の配線パターンも変動しないよう注意してください。
- 5) 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。
- 6) 端子間ショートと誤装着について
セット基板やプリント基板に IC を取り付ける際、その向きや位置ずれに十分ご注意ください。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、端子間や端子と電源-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。
- 7) 強電磁界中での動作について
強電磁界中でのご使用では、誤動作をする可能性がありますのでご注意ください。
- 8) ASO について
本製品を使用する際には、出力トランジスタが絶対最大定格及び ASO を越えないよう設定してください。
- 9) 熱遮断回路(TSD)について
ジャンクション温度 T_j がオン温度 $T_{ON}(175^{\circ}\text{C}$ 、標準値)になると、熱遮断回路(TSD 回路)が動作し、モータへのコイル出力をすべて OFF 状態にします。また、温度ヒステリシス $T_{HYS}(20^{\circ}\text{C}$ 、標準値)があります。熱遮断回路は、あくまでも熱的暴走から IC を遮断することを目的とした回路であり、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、及び動作を前提とした使用はしないでください。
- 10) 出力-GND 間のコンデンサについて
出力-GND 間に大きなコンデンサを接続されている場合、何らかの要因により VCC が 0V または GND とショートしたとき、コンデンサに充電された電流が出力に流れ込み破壊する恐れがありますのでご注意ください。出力-GND 間に大きなコンデンサを接続する場合は $0.47\mu\text{F}$ 以下としてください。
- 11) セット基板での検査について
セット基板での検査時に、インピーダンスの低いピンにコンデンサを接続する場合、IC にストレスがかかる恐れがあるので、1 工程ごとに必ず放電を行ってください。静電気対策として、組立て工程にはアースを施し、運搬や保存の際には十分ご注意ください。また、検査工程で治具への接続をする際には必ず電源を OFF してから接続し、電源を OFF してから取り外してください。

12) 正転・逆転の切り換えについて

モータ回転状態で回転方向を切り換える場合、いったんブレーキ状態もしくはオープン状態を経由させて行ってください。経由する時間は以下の条件を推奨します。

ブレーキ経由時：ブレーキ動作時に出力 L 側端子電圧が GND 以下の電位になる時間以上

オープン経由時：1ms 以上

13) 各入力端子について

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 PN 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.A-1 のように抵抗とトランジスタが端子と接続している場合、抵抗では電位差がグランド(GND) > (端子 A) の時、トランジスタ(NPN)ではグランド(GND) > (端子 B) の時、PN 接合が寄生ダイオードとして動作します。さらに、トランジスタ(NPN)では、前述の寄生ダイオードと近傍する他の素子の 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形成されます。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なり得ます。したがって、入力端子にグランド(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。また、IC に電源電圧を印加していない時、入力端子に電圧を印加しないでください。同様に電源電圧を印加している場合にも、各入力端子は電源電圧以下の電圧もしくは電気的特性の保証値内としてください。

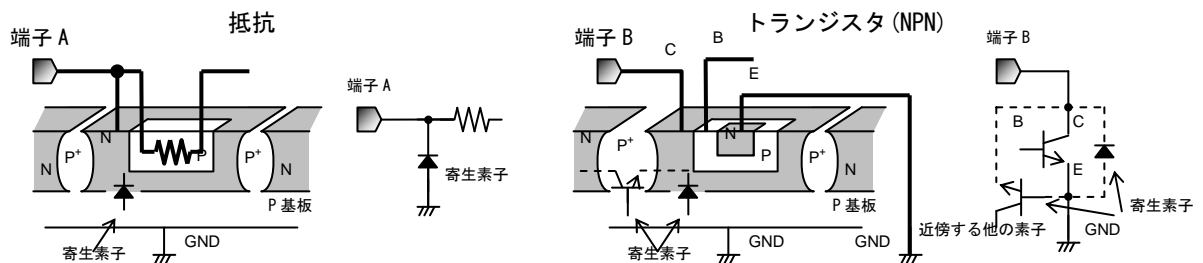
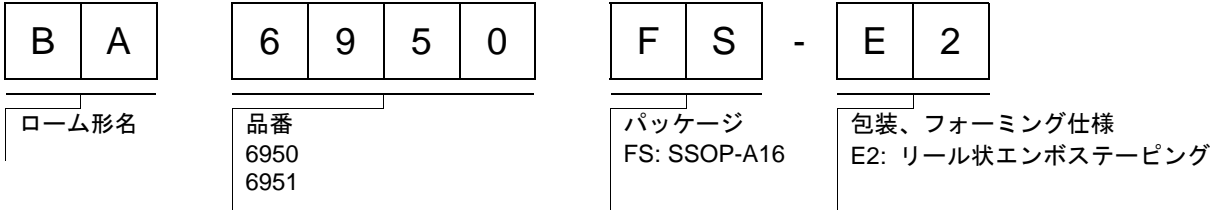
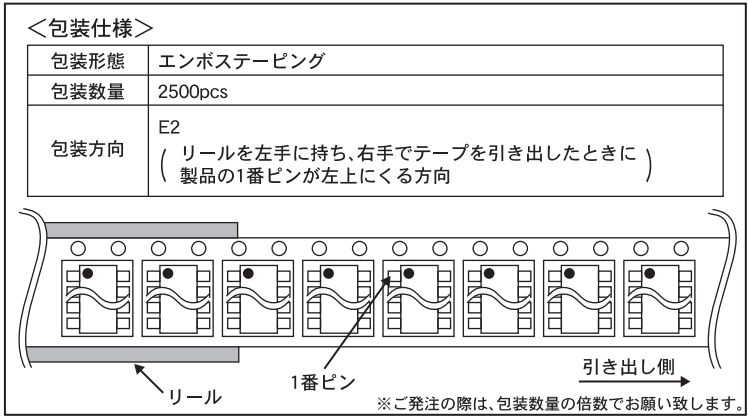
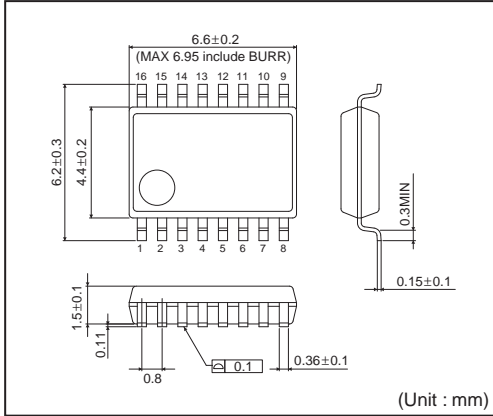


Fig.A-1 ICの簡易構造例

●発注形名セレクション



SSOP-A16



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
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、Cl₂、H₂S、NH₃、SO₂、NO₂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、Cl₂、H₂S、NH₃、SO₂、NO₂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、あるいはその他軍用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。