

BA6471FP/BA6472FP BA6473FP

FDD スピンドルモータドライバ Motor Driver for FDD Spindle

BA6471FP, BA6472FP, BA6473FP は、FDD スピンドルモータ駆動用に開発された 1 チップ IC です。

デジタルサーボ内蔵、パワーセーブ機能付き、3 相全波疑似リニア駆動方式より高機能で高性能です。外付部分が大幅に削減でき、IC が小型パッケージですのでセットの小型化が図れます。

BA6471FP, BA6472FP and BA6473FP are 1-chip IC developed for driving FDD spindle motor.

●特長

- 1) 3 相全波疑似リニア駆動方式。
- 2) 出力飽和電圧が低く、相によるバラツキが少ない。
- 3) 高性能デジタルサーボ回路内蔵
- 4) パワーセーブ機能付き
- 5) ホール電源スイッチ内蔵
- 6) 300/360/600rpm の回転数切換え可能
- 7) MF シュリンク 24pin パワーパッケージによる小型化

● Features

- 1) 3-phase full-wave pseudo linear driving system
- 2) Lower output saturation voltage and smaller fluctuation in phases
- 3) Built-in high-performance digital servo circuit
- 4) Provided with power saving function
- 5) Built-in Hall power switch
- 6) Revolution frequencies of 300/350 and 600 rpm are switchable.
- 7) Small package by MF shrink and 24 pin power package

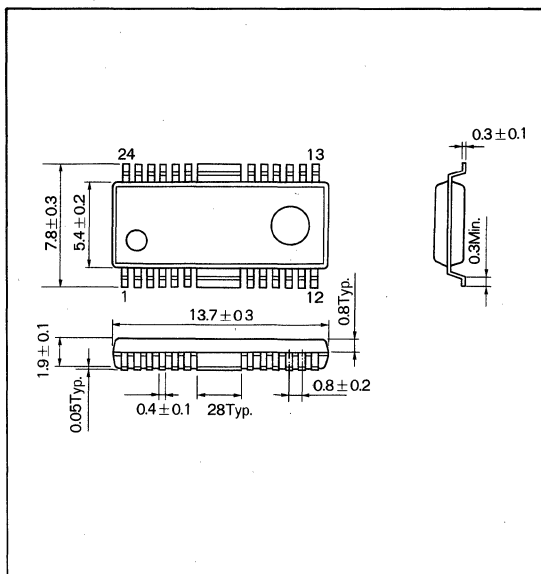
●用途

FDD

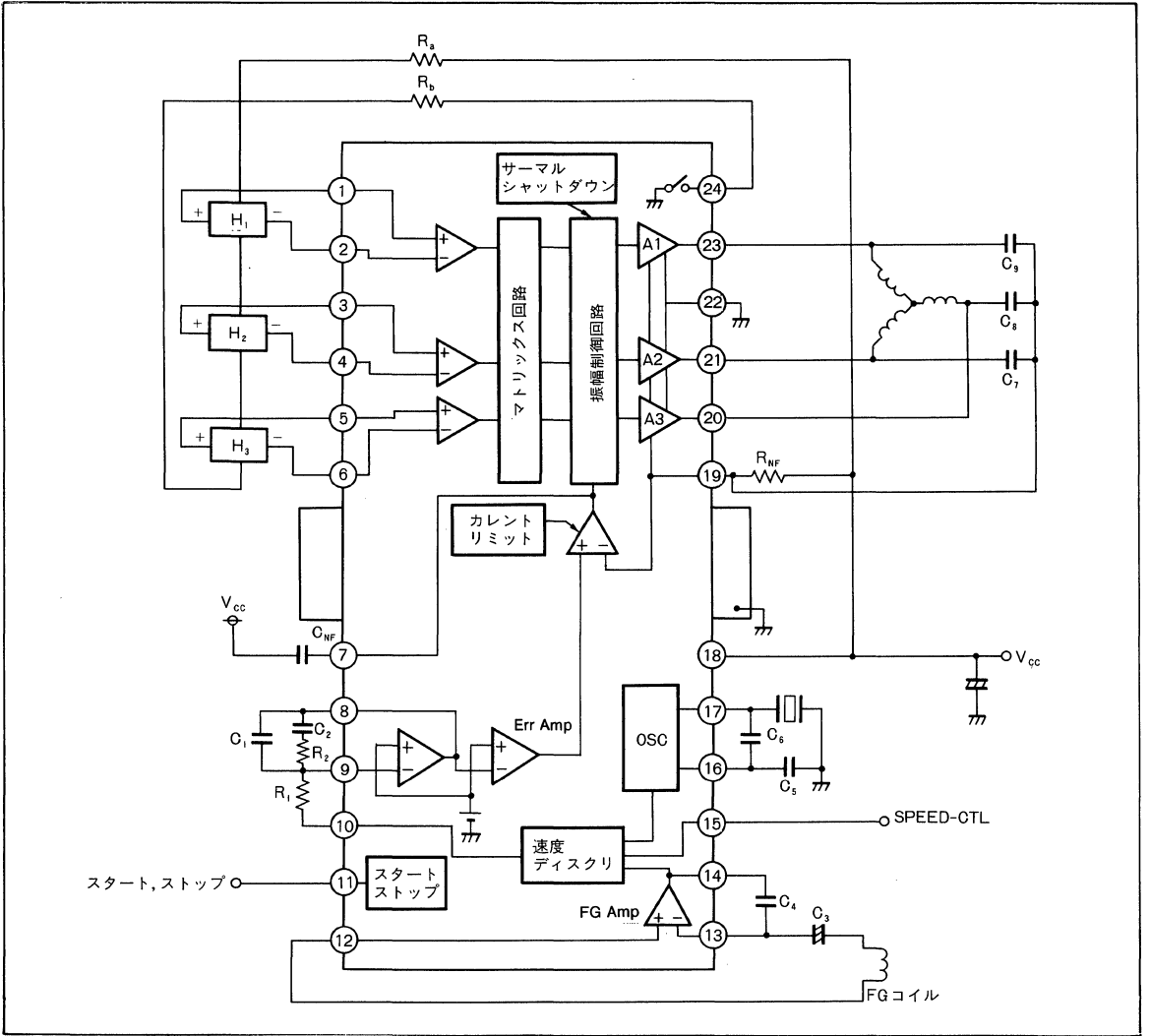
● Application

FDD

●外形寸法図/Dimensions (Unit : mm)



● ブロックダイアグラム及び応用例 / Block Diagram and Applied Example



OA機器用

FDD

●絶対最大定格/Absolute Maximum Ratings (Ta=25°C)

Parameter	Symbol	Limits	Unit
印加電圧	V _{CC}	7.0	V
許容損失	P _d	1500*1	mW
動作温度範囲	Topr	-20 ~ +75	°C
保存温度範囲	Tstg	-55 ~ +150	°C
出力許容電流	I _{OUT}	1000	mA

*1 90mm×50mm×1.6mm ガラスエポキシ基板使用
25°C を越える場合 12mW/°C にて減ずる

●推奨動作条件/Recommended Operating Conditions (Ta=25°C)

Parameter	Symbol	Min.	Typ.	Max.	Unit
電源電圧	V _{CC}	4.25	—	6.5	V

●電気的特性/Electrical Characteristics (Unless otherwise noted, Ta=25°C, V_{CC}=5.0V)

Parameter	Symbol	Min.	Typ.	Max.	Unit	Conditions	
回路電流	I _{CC}	13	18	25	mA	出力 OPEN	
ホール同相入力範囲	V _{HB}	1.5	—	4.5	V		
ホールアンプ入力感度	V _{Hin}	60	—	—	mVpp	差動入力 min	
出力飽和電圧	V _{sat}	—	0.95	1.20	V	I _{out} =350mA V _{sat} 合計	
速度ディスクリハイレベル出力電圧	V _{DH}	4.7	4.9	—	V		
速度ディスクリローレベル出力電圧	V _{DL}	—	0.1	0.25	V		
積分アンプハイレベル出力電圧	V _{EinH}	3.0	3.3	3.6	V	6pin=2.0V	
積分アンプローレベル出力電圧	V _{EinL}	0.5	0.75	1.0	V	6pin=3.0V,	
FG アンプゲイン	G _{FG}	38.5	42	44.5	dB	f=300Hz	
速度ディスクリ最小入力	V _{FGmin}	5.0	—	—	mVpp	FG アンプ入力換算	
速度ディスクリノイズマージン	V _{FGnm}	—	—	0.5	mVpp	FG アンプ入力換算	
エラーアンプ基準電位	V _{err}	2.4	2.5	2.6	V	8pin 電位	
制御入力ゲイン	G _{err}	-14	-11	-7.5	dB	V ₈ 対 V _{RNF} , V _{RNF} =0.56Ω	
最高動作周波数	F _{osc}	—	—	550	kHz	発振器 外部入力時	
発信周波数精度*2	ΔF _{osc}	-0.2	—	+0.2	%	F _{osc} =460.8 kHz 時	
カレントリミッタ電圧	V _{cl}	175	205	235	mV	19pin 対 V _{CC} RNF=0.56Ω	
スタンバイ電流	I _{st}	—	0	3.0	μA		
11pinハイレベル電圧範囲	V _{11H}	3.0	—	5.0	V		
11pinローレベル電圧範囲	BA6472FP	V _{11L}	0.0	—	0.5	V	
	BA6471FP	V _{11L}	0.0	—	1.5	V	
	BA6473FP						
15pinハイレベル電圧範囲	V _{15H}	3.5	—	5.0	V		
15pinミドルレベル電圧範囲	V _{15M}	1.5	—	3.0	V		
15pinローレベル電圧範囲	V _{15L}	0.0	—	1.0	V		
24pin 飽和電圧	V ₂₄	—	0.8	1.0	V	24pin 10mA 流し込み	

*2 発振精度は同一セラミック発振子にての偏差です。

●動作説明

(1) ホール入力～出力

3相のホール信号をアンプで増幅し、マトリックス部で増幅合成され、振幅制御回路で電流変換された後、出力ドライバに入力され、出力ドライバはモータコイルの駆動電流を供給します。

ホール入力信号と出力電圧の位相は、Fig.1のような関係になります。

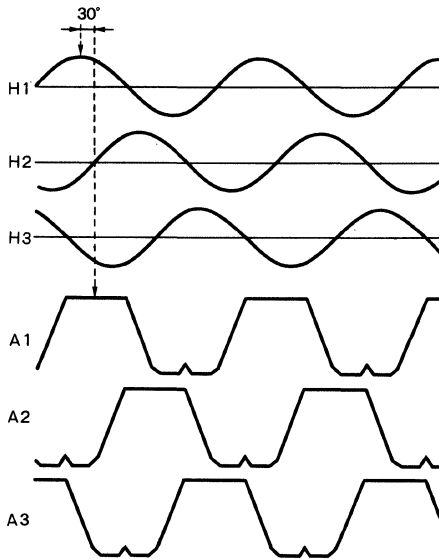


Fig.1

(2) エラーアンプ (8pin) ～電流帰還アンプ (7pin, 19pin), カレントリミット

エラーアンプ入力 (8pin) には、積分器からの制御電圧が加わり、これが電流帰還アンプを通して振幅制御回路に入り、出力電流を制御します。19pin は電流帰還アンプの反転入力端子となっています。Vcc-19pin 間に小抵抗 (RNF) を接続して、モータに流れる電流を電圧として検出し、フィードバックをかけるようにしています。カレントリミット回路により出力電流が制限されます。出力制限電流 I_{Max.} は Vcc-19pin 間の小抵抗 RNF によって決まり、次式で求められます。

$$I_{Max.(Typ.)} = \frac{205mV(Typ.)}{RNF}$$

7pin は、電流帰還アンプの出力です。発振止めの C を Vcc 間に接続してください。

(3) スタート/ストップ端子 (11pin)

モータを ON/OFF させる端子です。スタンバイ時には回路電流をゼロにします。

シリーズ内での入力ロジックは下表の通りです。

11pin	BA6471FP	BA6472FP	BA6473FP
H	スタンバイ	スタート	スタンバイ
L	スタート	スタンバイ	スタート

(4) 発振器 (16, 17pin)

ロジックの基準クロックを作ります。応用回路例のようにセラミック発振子と C を接続してください。また 16pin から外部クロックを直接入力することもできます。最大 550kHz まで動作します。

(5) スピード切換え (15pin)

スピード切換え端子の電圧によって、ロジックの分周数が変わりますので、モータの回転数を変化させることができます。回転数は 300/360/600rpm の 3 種類です。

シリーズ内での入力ロジックは下表の通りです。

	回転数(発振周波数 f _{osc} =460.8kHz) []内は分周数		
15PIN	BA6471FP	BA6472FP	BA6473FP
H	300rpm[1536]	360rpm[1280]	360rpm[1280]
M	600rpm[768]	600rpm[768]	600rpm[768]
L	360rpm[1280]	300rpm[1536]	300rpm[1536]

(6) FG アンプ (12, 13, 14pin)

モータからの FG 信号を増幅します。ゲインは IC 内部で 42dB (Typ.) に設定してあります。増幅後の FG 信号はシュミット回路を通してロジックへ入力されます。

(7) 速度ディスクリミネータ (10pin)

FG 信号の周期とクロックを分周して作った基準信号の周期を比較し、その差に応じた PWM 信号を 10pin から出力します (Fig. 7 参照)。

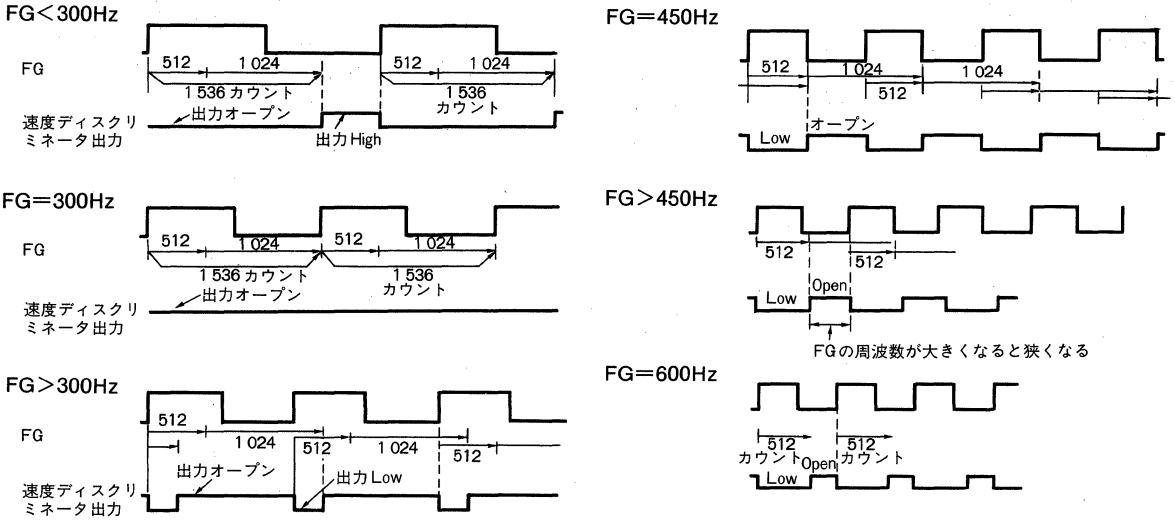


Fig.2

●使用上の注意

(1) セラミック発振子の外付け定数

使用するセラミック発振子の種類によって、外付け定数の適正値が異なります。

定数決定をされる前に、使用されるセラミック発振子のメーカーと十分な検討をなされた上で定数を決定して下さい。村田製作所(株)にての、セラミック発振子をご使用の場合は、CSB-460E202をご使用ください。その場合、外付け定数はFig.8が標準値となります。

使用されるコンデンサは、精度や温度特性を十分考慮したうえで決定してください。

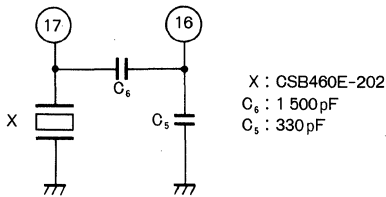


Fig.3

X : CSB460E-202
 Ce : 1500pF
 Cs : 330pF

(2) モータ回転数対セラミック発振子周波数の同期について
 モータ回転数 (FG アンプ出力: 14pin) とセラミック発振子発振周波数 (16pin) の同期出力は使用時の積分定数及びモータの性能により、ずれを生じる場合があります。その場合は発振子の発振周波数を微調整して回転数を合わせてください。

発振周波数の微調整は外付けのコンデンサにて可能です。詳しくは発振子メーカーにご相談ください。

(3) ホール素子の接続方法について

ホール素子のバイアス端子は、直列接続、並列接続ともに可能です。

ただし、直列接続の場合はホール出力がホール同相入力範囲を越えないように特にご注意ください。

(4) ホール入力レベルについて

各ホール入力 (1 ~ 6pin) のレベルはあまり過大になりますと、スイッチングノイズが出る場合があります。差動入力にて 100mVp-p を目安として入力してください。

(5) 22pin (モータ電流 GND) について

22pin はモータ電流の GND で信号部 GND (FIN) とは接続されていません。

モータ電流の通路となるためパターン幅などにはご注意ください。

(6) 放熱 FIN について

放熱 FIN は信号部 GND と共通となっております。必ず FIN を GND パターンと接続してください。

●電氣的特性曲線/Electrical Characteristic Curves

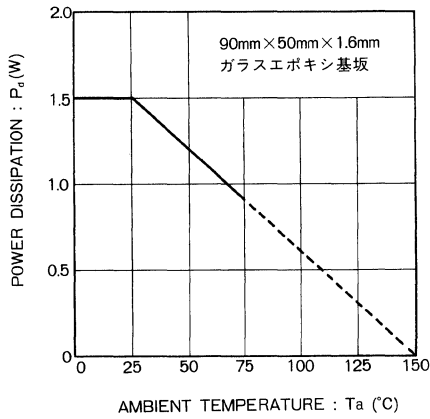


Fig. 4 パッケージ熱軽減曲線

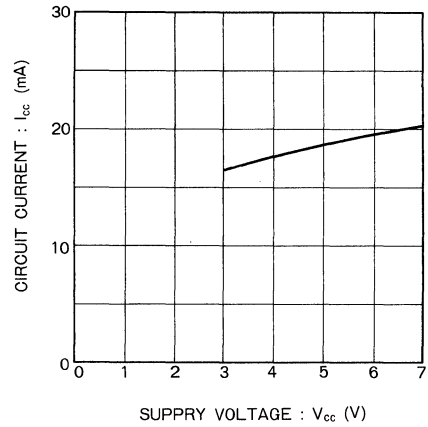


Fig. 5 電源電流—電源電圧特性

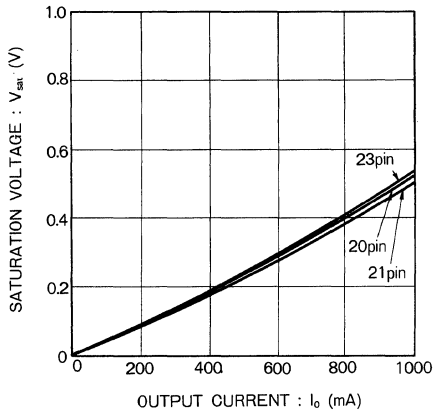


Fig. 6 下側出力飽和電圧—出力電流特性

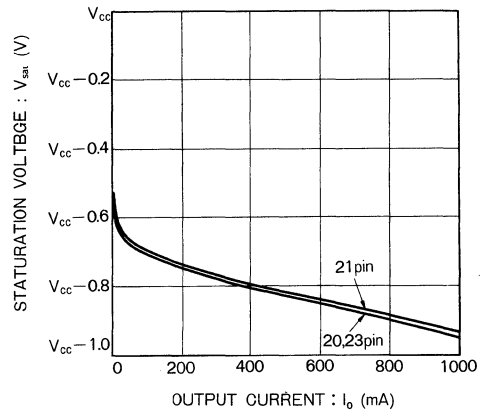


Fig. 7 上側出力飽和電圧—出力電流特性

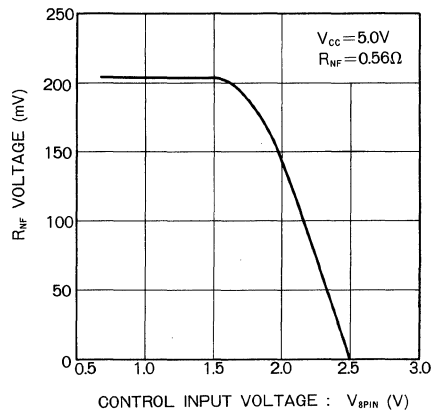


Fig. 8 R_{NF} 電圧—制御入力電圧特性