

# BA6470FP

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

BA6470FP 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、三相全波スイッチング駆動方式ドライバにより、IC1 個で、モータの駆動と制御が可能となります。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。

BA6470FP is a 1-chip IC developed for driving FDD spindle motor.

### ● 特長

- 1) 発振器、FG アンプ、ゼロクロスディテクタ、速度ディスクリミネータ、積分器、エラーアンプから成るデジタルサーボ回路内蔵。
- 2) スwitching 出力方式。
- 3) 出力電流検出帰還方式。
- 4) 制御部 (4.2 ~ 6.0V)、パワー部 (4.2 ~ 13.3V) と電源を分けられる。
- 5) 熱遮断回路内蔵。

### ● Features

- 1) The IC incorporates a digital servo circuit consisting of an oscillator, FG amplifier, zero cross detector, speed discriminator, integrator and an error amplifier.
- 2) Switching output system
- 3) Output current detection feedback system
- 4) Control unit (4.2~6.0 V) and power unit (4.2~13.3 V) are separable from the switching regulator.
- 5) Built-in heat shielding circuit

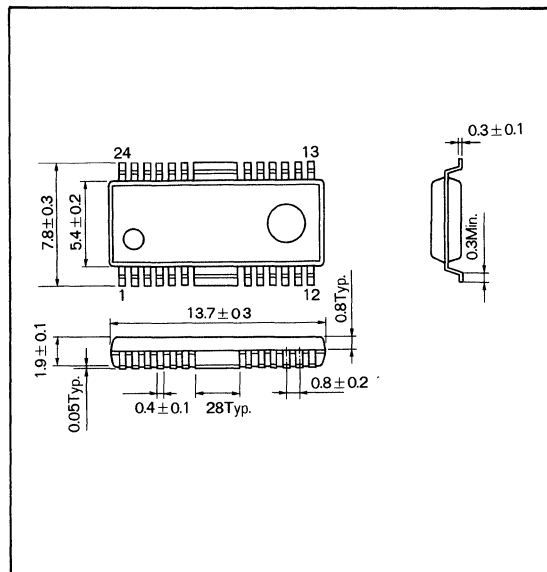
### ● 用途

FDD

### ● Application

FDD

### ● 外形寸法図/Dimensions (Unit : mm)



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

Parameter	Symbol	Limits	Unit
印加電圧	V <sub>CC</sub>	7	V
印加電圧	V <sub>M</sub>	13.5	V
許容損失	P <sub>d</sub>	1500*1	mW
動作温度範囲	Topr	-20 ~ +75	°C
保存温度範囲	Tstg	-55 ~ +125	°C
出力電流	I <sub>OUT</sub>	1000	mA

\*1 ガラスエポキシ基板 90mm×50mm×1.6mm 使用時  
Ta=25°C 以上は15mW/°C で軽減

● 電気的特性/Electrical Characteristics (Unless otherwise noted, Ta=25°C, V<sub>CC</sub>=5V, V<sub>M</sub>=5V)

Parameter	Symbol	Min.	Typ.	Max.	Unit	Conditions
動作電圧範囲	V <sub>CC</sub>	4.2	—	6.0	V	
動作電圧範囲	V <sub>M</sub>	4.2	—	13.3	V	
回路電流	I <sub>CC</sub>	—	22	32	mA	出力 OFF 時
ホール入力同相入力範囲	V <sub>HB</sub>	1.5	—	V <sub>CC</sub> -1.2	V	
ホール入力差動入力範囲	V <sub>HIN</sub>	80	—	—	mV	
ハイレベル出力飽和電圧	V <sub>OH</sub>	—	0.90	1.10	V	I <sub>out</sub> =350mA
ローレベル出力飽和電圧	V <sub>OL</sub>	—	0.28	0.45	V	〃
SS 端子 ON 電圧範囲	V <sub>SS ON</sub>	0	—	2	V	
FG アンブゲイン	G <sub>FG</sub>	40	42	44	dB	
ゼロクロスディテクタ 入力最小レベル	V <sub>FG min</sub>	2.5	—	—	mV <sub>P-P</sub>	FG アンブ入力換算
ゼロクロスディテクタ ノイズマージン	V <sub>FG NM</sub>	—	—	0.5	mV <sub>P-P</sub>	FG アンブ入力換算
SC 端子 ローレベル 電圧範囲	V <sub>SCL</sub>	0	—	1.0	V	
SC 端子 ミドルレベル 電圧範囲	V <sub>SCM</sub>	1.5	—	3.0	V	
SC 端子 ハイレベル 電圧範囲	V <sub>SCH</sub>	3.5	—	5.0	V	
発振器発振周波数	f <sub>OSC</sub>	—	—	600	kHz	
発振器発振精度	Δf <sub>OSC</sub>	-0.2	0	+0.2	%	*1
速度ディスクリ同期周波数 1	f <sub>DIS1</sub>	—	300	—	Hz	発振器：460.8kHz SC=L
速度ディスクリ同期周波数 2	f <sub>DIS2</sub>	—	600	—	Hz	発振器：460.8kHz SC=M
速度ディスクリ同期周波数 3	f <sub>DIS3</sub>	—	360	—	Hz	発振器：460.8kHz SC=H
カレントリミッタ電圧	V <sub>CL</sub>	300	380	480	mV	R <sub>NF</sub> =0.68Ω

\*1 460.8kHz セラミック発振子及び外付けコンデンサの Typ. のものを固定で測定

● 応用例 / Application Example

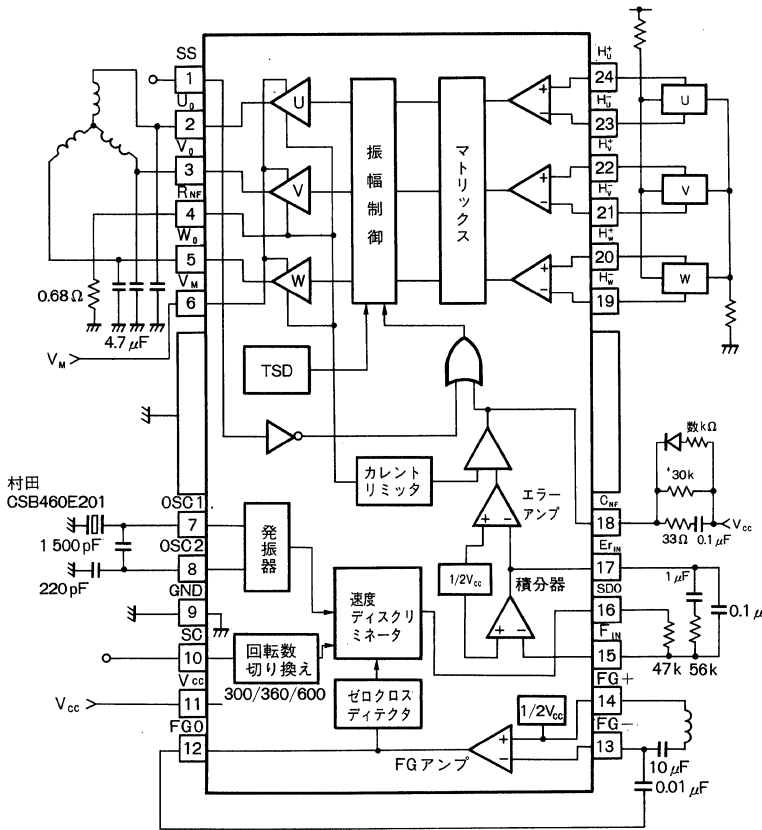


Fig.1

● 電気的特性曲線 / Electrical Characteristic Curves

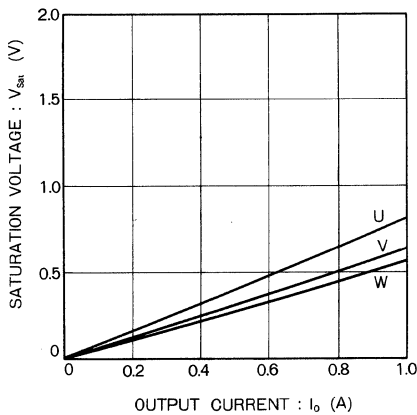


Fig.2 出力飽和 "L" 電圧—出力電流特性

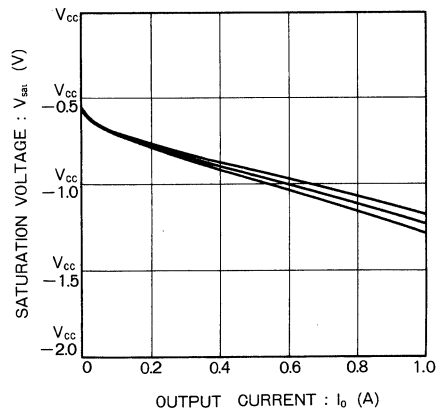


Fig.3 出力飽和 "H" 電圧—出力電流特性

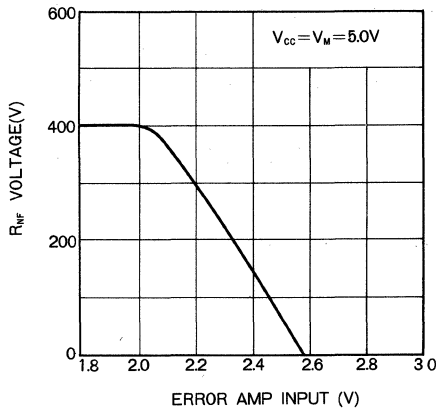


Fig.4 R<sub>NF</sub>端子電圧—エラーアンプ入力電圧特性

●動作説明

(1) ホール入力と出力電圧位相

ホール入力電圧と出力電圧の位相関係は Fig.5 のようになっています。

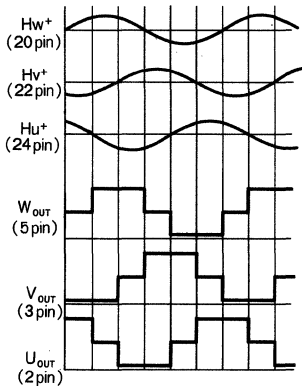


Fig.5

(2) 速度サーボ

デジタルサーボを内蔵しています。FG 周波数を発振器の発振周波数を何分周かした周波数に同期させるように PWM 変換しています。

1) 発振器 (7, 8pin) 速度ディスクリミネータのクロックをつくります。最大 600kHz までは動作します。応用例のようにセラミック振動子と C をつけてください。また外部クロックの直接入力も可能です。

2) スピード切換え端子 (10pin) SC 端子電圧によって分周のカウント数が変わります。

SC 端子電圧	カウント数	発振周波数 460.8kHz 時の FG の同期周波数
L( 0V ~ 1.0V)	1536	300Hz
M(1.5V ~ 3.0V)	768	600Hz
H(3.5V ~ 5.0V)	1280	360Hz

open のときは VCC/2 となり M 状態と同じです。

3) 速度ディスクリミネータ (16pin) PWM 変換信号を 16pin から出力します (Fig.6)。

(3) スタート/ストップ端子 (1pin)

モータの ON/OFF 機能です。2V 以下で ON し 3V 以上で OFF します。

(4) FG アンプ (12, 13, 14pin)

モータから FG 信号を増幅します。ゲインは IC 内部の抵抗比で決められており、42dB (Typ.) です。増幅した後の信号は IC 内部でシュミット回路を通して速度ディスクリミネータへ入力されます。

(5) フィルタアンプ (15, 17pin) ~ 制御アンプ (18pin)

速度ディスクリミネータで PWM 変換された信号を積分して DC 変換します。その DC 信号は制御アンプに送られ、モータの回転を制御します。モータの回転速度が早いときは空転となるように動作し、回転速度が遅いときはフルトルクをかけるように動作します。制御アンプの出力として CNF (18pin) があり、発振どめの C, R (推奨値 0.01 μF, 33 Ω) を VCC 間に接続してください。

(6) R<sub>NF</sub> 端子 (4pin) とカレントリミット

4 pin はモータドライバに出力段の GND 端子です。4 pin GND 間に小さな抵抗 (推奨 0.68 Ω) を接続してください。ここで発生した電圧を IC 内部でフィードバックして出力

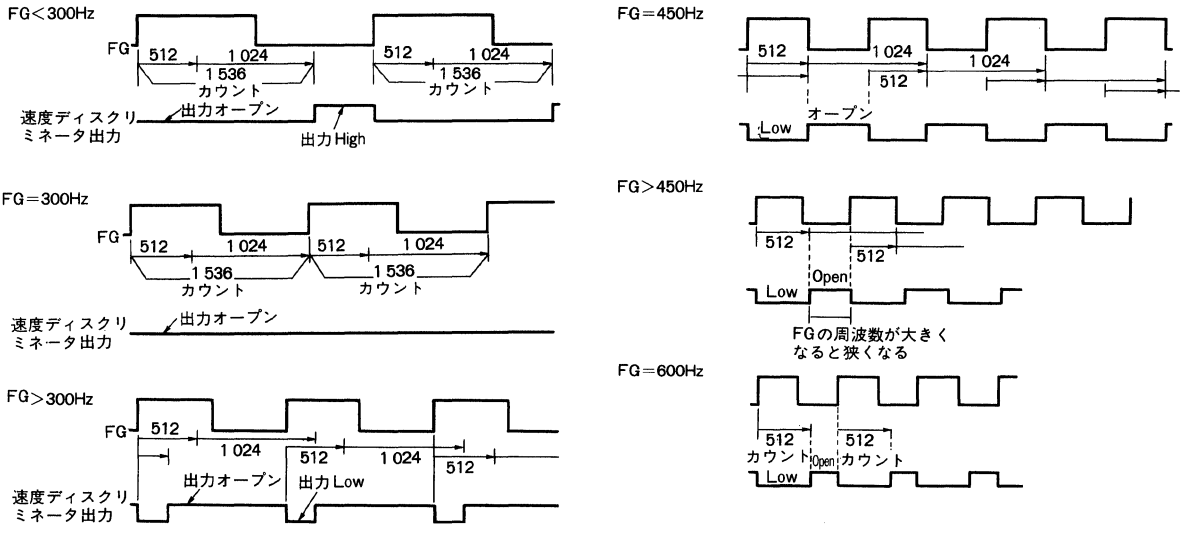


Fig.6

電流を制限します。制限電流 I<sub>Max</sub> はカレントリミッタ電圧と 4pin 抵抗値 R<sub>4pin</sub>より、次式で求められます。

$$I_{Max(Typ.)} = \frac{380mV(Typ.)}{R_{4pin}}$$

●使用上の注意

(1) セラミック発振子の外付け定数について  
 使用するセラミック発振子によって、外付け定数の適正値が異なります。  
 使用するセラミック発振子のメーカーと十分検討した上で定数を決めて下さい。村田製作所製のセラミック発振子を使用される場合は、CSB460E201 を使用してください。この時の外付けコンデンサの値は下図の通りです。  
 ただし、この定数での同期は速度ディスクリミネータ出力までですので、ご使用時の積分定数及びモータの性能により回転数がずれることがあります。その場合ご確認のうえ、発振子の周波数を変更し調整を行ってください。また、コンデンサのばらつき及び温度特性を十分考慮したうえで、使用するコンデンサを決定してください。

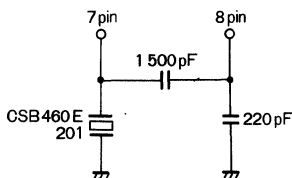


Fig.7

- (2) 熱遮断回路 (TSD) について  
 動作温度は接合温度にして約 175°C (Typ.) でドライバの出力を全て OFF します。約 15°C (Typ.) の温度ヒステリシスがあります。
- (3) CNF端子 (18pin) について  
 発振止めの CR として、18pin-V<sub>CC</sub> 間に 0.1μ, 33Ω を直列に接続してください。33Ω は数十 kHz の発振が出力にある場合に効果があります。  
 18pin-V<sub>CC</sub> 間に 30k を接続しますと起動時間、W/F などの特性が改善されます。起動時あるいは高負担時に電流のピーク値が高い場合 18pin-V<sub>CC</sub> 間にダイオードを接続しますとピーク値をおさえることができます。この場合保護のため直列に数 kΩ の抵抗を接続してください。