



ブラシレスDCモーターユニット

FBL II シリーズ

取扱説明書

English version follows Japanese version.

< 目次 >

1 . 安全上の留意点	P.2
2 . 現品到着時の確認	P.4
3 . 取り付け	P.6
4 . 接続	P.10
5 . 運転	P.18
6 . 特性	P.23
7 . 正常に動作しない場合のチェックポイント	P.24

お買い上げいただきありがとうございます。

この取扱説明書には、製品の取り扱いかたや安全上の注意事項を示しています。

- ・取扱説明書をよくお読みになり、製品を安全にお使いください。
- ・お読みになったあとは、いつでも見られるところに必ず保管してください。

1. 安全上の留意点

この取扱説明書では、安全注意事項のランクを「警告」「注意」として区分してあります。

 **警告** : 取扱いを誤った場合に、危険な状況が起こりえて、死亡または重傷を受ける可能性が想定される場合

 **注意** : 取扱いを誤った場合に、危険な状況が起こりえて、中程度の傷害や軽傷を受ける可能性が想定される場合および物的損害のみの発生が想定される場合

なお、 **注意** に記載した事項でも、状況によっては重大な結果に結びつく可能性があります。いずれも重要な内容を記載していますので必ず守ってください。

警告

【全般】

- 爆発性雰囲気、引火性ガスの雰囲気、腐食性の雰囲気、水のかかる場所、可燃物のそばでは使用しないでください。感電、けが、火災の恐れがあります。
- 通電状態で移動、取り付け、接続、点検の作業をしないでください。電源を切ってから作業してください。感電の恐れがあります。
- 取り付け、接続、点検の作業は、専門知識のある人が実施してください。感電、けが、火災の恐れがあります。

【接続】

- 接続は接続図に基づき確実に行ってください。感電、火災の恐れがあります。
- モーターケーブル、延長ケーブル(別売り)を加工・改造しないでください。ケーブルの被覆を剥離して、シールド線を接地したり、触れないでください。感電・漏電遮断器が動作する恐れがあります。
- ケーブルを無理に曲げたり、引っ張ったり、はさみ込んだりしないでください。感電、火災の恐れがあります。
- モーター、ドライバを機器に取り付ける場合は、手が触れないようにするか、接地してください。感電の恐れがあります。

【運転】

- 活電部が露出した状態で運転はしないでください。感電の恐れがあります。
- 保護機能が作動した場合は、原因を取り除き、安全を確認してからアラームをリセットしてください。けがの恐れがあります。
- 停電した時は、電源を切ってください。突然の再始動によるけが、装置破損の恐れがあります。

【保守・点検】

- ドライバ内部には手を触れないでください。感電の恐れがあります。
- 通電状態および電源を切った後30秒間は、ドライバの端子台には触れないでください。感電の恐れがあります。

⚠ 注意

【全般】

- モーター、ドライバの仕様を超えて使用しないでください。
感電、けが、装置破損の恐れがあります。
- ドライバ内に導電性の異物（切り粉、ピン、電線くずなど）が入らないようにしてください。
火災の恐れがあります。
- 濡れた手で操作しないでください。
感電の恐れがあります。

【開梱】

- 現品が注文通りのものかどうか、確認してください。
間違った製品を設置した場合、けが、火災の恐れがあります。

【運搬】

- 運搬時はモーター出力軸、ケーブルを持たないでください。
落下によりけがの恐れがあります。

【取り付け】

- モーターは確実に固定してから運転してください。
けが、装置破損の恐れがあります。
- 回転部分に触れないようカバー等を設けてください。
けがの恐れがあります。
- 機械との結合前に回転方向を確認してください。
けが、装置破損の恐れがあります。
- モーター、ドライバには乗ったり、ぶらさがったりしないでください。
けがの恐れがあります。
- モーター出力軸（キーみぞ、歯切り部）は、素手でさわらないでください。
けがの恐れがあります。
- モーターとギヤヘッドを組み付ける際または、装置にモーターを組み付ける際は、そのすきまに手をはさまないようにしてください。
けがの恐れがあります。

【運転】

- モーターとドライバは指定された組み合わせでご使用ください。
火災の恐れがあります。
- 試運転に際しては、予期せぬ事故を避けるためモーター単体（モーター出力軸に機器を接続しない状態）で行なってください。
けがの恐れがあります。
- 装置の故障や動作の異常が発生したときは、装置全体が安全な方向へはたらくよう非常停止装置、または非常停止回路を外部に設置してください。けがの原因になります。
- 異常が発生したときは、ただちに運転を停止して、ドライバの電源を切ってください。
火災・感電・けがの原因になります。
- 通電する際は、CW、CCW入力を「OFF（“H”レベル）」にしてください。
モーターが急に回り出し、けがの恐れがあります。
- 運転中、出力軸へは接触しないでください。
巻き込まれ、けがの恐れがあります。

【保守・点検】

- 運転中、停止直後はモーター・ドライバに手や体を触れないでください。
やけどの恐れがあります。
- 修理、分解、改造は、行なわないでください。
感電、けが、火災の恐れがあります。

【その他】

- モーターとドライバを廃棄する場合は、産業廃棄物として処理してください。

2 . 現品到着時の確認

⚠ 注意

- 現品が注文通りのものかどうか、確認してください。
間違った製品を設置した場合、けが、火災の恐れがあります。

2 . 1 現品の確認

以下のものがすべて揃っているか確認してください。

もし、不足している場合や破損している場合は、裏表紙に記載のお客様ご相談センターまたは最寄りの支店・営業所にご連絡ください。

- | | |
|-------------------------|--------------------------|
| ・ モーター..... 1 台 | ・ 外部速度設定器との接続用信号線..... 1 |
| セパレートタイプの歯切りシャフトタイプは | (シールド線..... 1 m) |
| Ｏリングがインロー部に組み込まれています。 | ・ 付属ねじセット (コンビタイプのみ) |
| ・ ドライバ..... 1 台 | 取付用ねじ、六角ナット、平ワッシャー、 |
| ・ ドライバ取付金具 | バネ座金..... 各 4 個 |
| 背面取付用..... 1 個 | 平行キー..... 1 個 |
| 底面取付用..... 2 個 | ・ 取扱説明書 (本書)..... 1 部 |
| 取付金具用皿ねじ (M 3)..... 4 個 | |
| ・ 外部速度設定器..... 1 個 | |
| 可変抵抗器 (20kΩ、1/4W) | |

2.2 品名および組み合わせの確認

FBL シリーズはモーターとドライバをセットでお届けしています。

製品がお手元に届きましたら、銘板を見てモーターとドライバの組み合わせをお確かめください。

■ コンビタイプ

コンビタイプは、モーター、ギヤヘッドをあらかじめ組み付けてあります。

コンビタイプの場合、取付用ねじ、六角ナット、平ワッシャー、バネ座金、平行キーが付属しています。

ユニット品名	モーター品名	ドライバ品名	適合ギヤヘッド品名
FBL220A-□	FBLM220A-GF	FBLD20A	GF2G □
FBL220C-□	FBLM220C-GF	FBLD20C	
FBL440A-□	FBLM440A-GF	FBLD40A	GF4G □
FBL440C-□	FBLM440C-GF	FBLD40C	

・ユニット品名の□には、減速比の数字が入ります。

例) **FBL440A-50** 減速比 1:50 のギヤ付き

・適合ギヤヘッド品名の□には、減速比の数字が入ります。

■ セパレートタイプ (歯切タイプのギヤヘッドは別売になります)

ユニット品名	モーター品名	シャフト形状	ドライバ品名	適合ギヤヘッド品名
FBL220A-A	FBLM220A-A	丸	FBLD20A	———
FBL220A-GF	FBLM220A-GF	歯切り		GF2G □
FBL220C-A	FBLM220C-A	丸	FBLD20C	———
FBL220C-GF	FBLM220C-GF	歯切り		GF2G □
FBL440A-A	FBLM440A-A	丸	FBLD40A	———
FBL440A-GF	FBLM440A-GF	歯切り		GF4G □
FBL440C-A	FBLM440C-A	丸	FBLD40C	———
FBL440C-GF	FBLM440C-GF	歯切り		GF4G □

適合ギヤヘッド品名の□には、減速比の数字が入ります。

3 . 取り付け

⚠ 警告

- 爆発性雰囲気、引火性ガスの雰囲気、腐食性の雰囲気、水のかかる場所、可燃物のそばでは使用しないでください。感電、けが、火災の恐れがあります。
- 通電状態で取り付けの作業をしないでください。電源を切ってから作業してください。感電の恐れがあります。
- 取り付けの作業は、専門知識のある人が実施してください。感電、けが、火災の恐れがあります。

取付条件 モーター、ドライバは以下の条件のところに取付けてください。

この範囲外で使用すると、製品が破損する恐れがあります。

- ・屋内（この製品は機器組込用に設計、製造されたものです。）
- ・周囲温度 モーター：0 ～ +50 （凍結しないこと）
ドライバ：0 ～ +40 （凍結しないこと）
- ・周囲湿度 85%以下（結露しないこと）
- ・爆発性ガス、引火性ガス、腐食性ガスがないこと
- ・直射日光が当たらないこと
- ・ほこりがかからないこと
- ・水、油などがかからないこと
- ・放熱しやすいこと
- ・連続的な振動、過度の衝撃が加わらないこと

3 . 1 モーターの取り付け

⚠ 注意

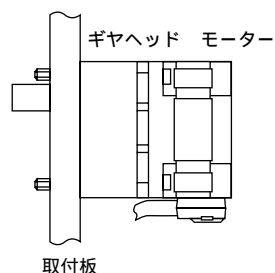
- モーターは確実に固定してから運転してください。けが、装置破損の恐れがあります。
- 回転部分に触れないようカバー等を設けてください。けがの恐れがあります。
- 機械との結合前に回転方向を確認してください。けが、装置破損の恐れがあります。
- モーター、ドライバには乗ったり、ぶらさがったりしないでください。けがの恐れがあります。
- モーター出力軸（キーみぞ、歯切り部）は、素手でさわらないでください。けがの恐れがあります。
- モーターとギヤヘッドを組み付ける際または、装置にモーターを組み付ける際は、そのすきまに手をはさまないようにしてください。けがの恐れがあります。

注記 モーターのケーブル引出し方向は変更できません。

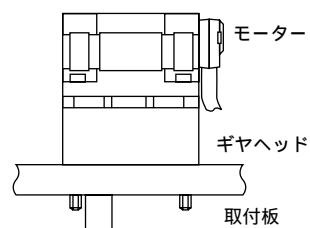
（１）モーターの取付方向

モーターは水平方向、垂直方向いずれも取り付けできます。

■ 水平方向に取り付ける場合



■ 垂直方向に取り付ける場合



(2) 相手機械との結合

相手機械とモーターを結合する際は、モーター軸の心出しが必要です。

心出しが不十分な場合には、振動を発生しボールベアリングの寿命を著しく低下させたり、モーター軸の疲労破壊を招くことがあります。心出しについては、ご使用になるカップリングの仕様値以下にしてください。

注記 モーター軸にカップリング、タイミングプーリー、ギヤヘッドなどを取り付ける際には、モーター軸に衝撃が加わらないようにしてください。

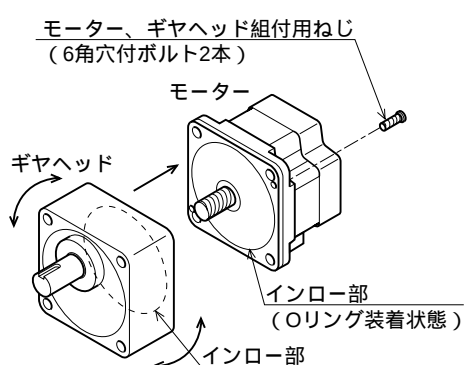
モーター内部の軸受け（ボールベアリング）が破損する恐れがあります。

(3) モーターと別売ギヤヘッドの組み付け

コンビタイプや丸シャフトタイプのモーターをお買い上げの場合は(4)におすすみください。

ギヤヘッドはモーターと同じ歯切りタイプのものを使用してください。

適合ギヤヘッドは「2. 現品到着時の確認」の表で確認してください。



モーターとギヤヘッドの組み付けは左図の様に、それぞれのインロー部を案内としてモーター、出力軸歯切部をギヤヘッド側板やギヤに強く当てないよう、ギヤヘッドを静かに左右に回しながら行なってください。

モーターとギヤヘッドを組み付けた後、付属のモーター、ギヤヘッド組付用ねじで固定すると装置への取付作業が楽になります。

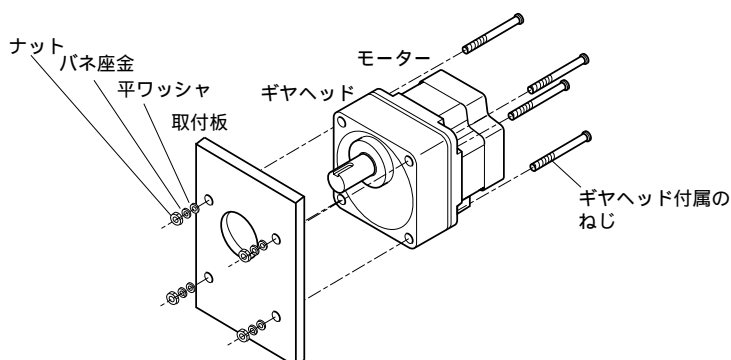
付属のモーター、ギヤヘッド組付用ねじ

モーター取付角寸法	サイズ
□60mm	M2.6
□80mm	M2.6

- 注記**
- ・モーターとギヤヘッドを無理に組み付けたり、ギヤヘッドに金属片などの異物が混入すると、モーター出力軸歯切部やギヤに傷がつき異常音発生や寿命の低下など、思わぬ事故の原因となります。
 - ・モーターインロー部、ギヤヘッドインロー部にはゴミなどを付着させないでください。組み付けが不充分となり、ギヤヘッド内のグリスが漏れることがあります。また、モーターとギヤヘッドを組み付ける際には、Oリングをかみこまないようにしてください。ギヤヘッド内のグリスが漏れることがあります。

(4) 装置への取付方法

■ コンビタイプ、歯切りシャフトタイプ

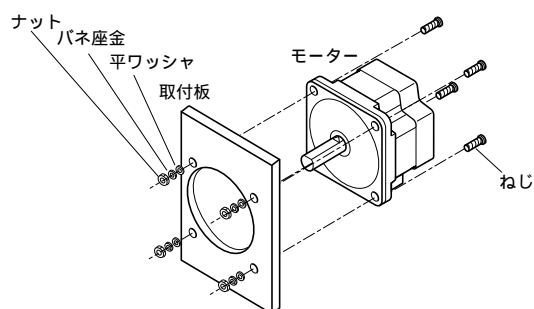


- ① 取付板にねじ、モーター寸法にあった穴をあけてください。
- ② ギヤヘッド付属の取付用ねじ、六角ナット、平ワッシャー、バネ座金で取付板に固定してください。
この時、ギヤヘッド取付面と取付板とのあいだに“すきま”がないように組み付けてください。

ギヤヘッド付属のねじを使用した場合の適用最大板厚は下表の通りです。

モーター取付角寸法	板厚
□60mm	5mm
□80mm	8mm

■ 丸シャフトタイプ



- ① 取付板にねじ、モーター寸法にあった穴をあけてください。
- ② ねじ、ナット、座金を使用し、モーターを取付板に固定してください。この時、モーター取付面と取付板に“すきま”がないようにしてください。
また、ねじは適切な長さのものを用意して取り付けてください。

取付ねじ

モーター取付角寸法	ねじサイズ	締付トルク
□60mm	M4	2N・m(20kgcm)
□80mm	M6	3N・m(30kgcm)

3.2 ドライバの取り付け

⚠ 警告

- 通電状態で取り付けの作業をしないでください。電源を切ってから作業してください。
感電の恐れがあります。

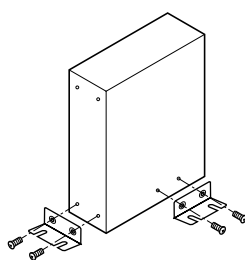
⚠ 注意

- ドライバ内に導電性の異物（切り粉、ピン、電線くずなど）が入らないようにしてください。
火災の恐れがあります。

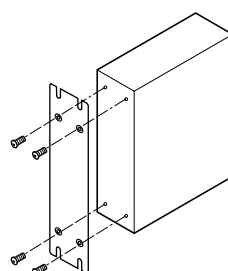
（１）ドライバの取り付け

ドライバは付属の取付金具を使って、装置に取り付けることができます。
放熱を良くするために、下図のように縦置きで設置してください。

■ 底面取付

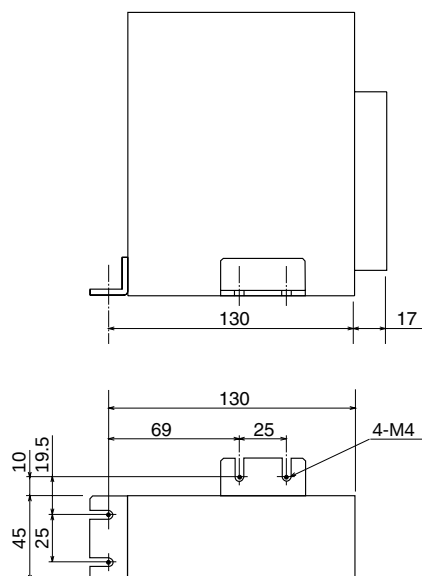


■ 背面取付

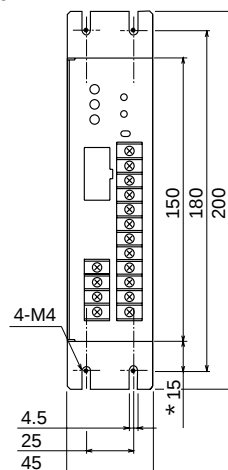


■ 取付寸法図

底面取付の場合

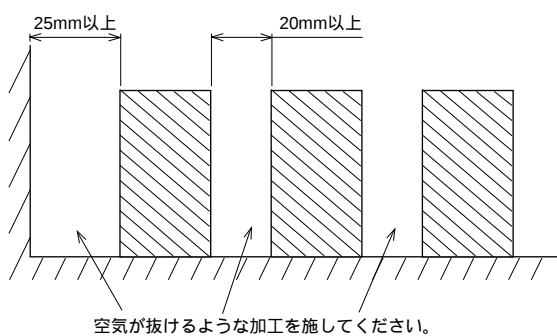


背面取付の場合



- 注記**
- ・制御盤のように密閉した場所や、近くに発熱体がある場所にドライバを取り付ける場合には、ドライバの過熱防止のため、必ず通気口を設けてください。
ドライバの周囲温度が40℃を超える場合はファンで強制冷却してください。
 - ・取付金具を使用しないでドライバを直接取り付ける場合には、お使いになるねじの長さにご注意ください。
長すぎる場合、ドライバ内部回路と接触し、ドライバ破損の原因になることがあります。
(取付ねじは、ドライバ表面から3mm以上中に入らないようにしてください。)
 - ・背面取付用の取付金具は、上下非対称ですが、どちら向きに取り付けても問題ありません。
 - ・図中 * 寸法は、取付板の方向により寸法が変わります。上下を逆にすると19mmになります。

(2) 複数台使用の場合の取付方法



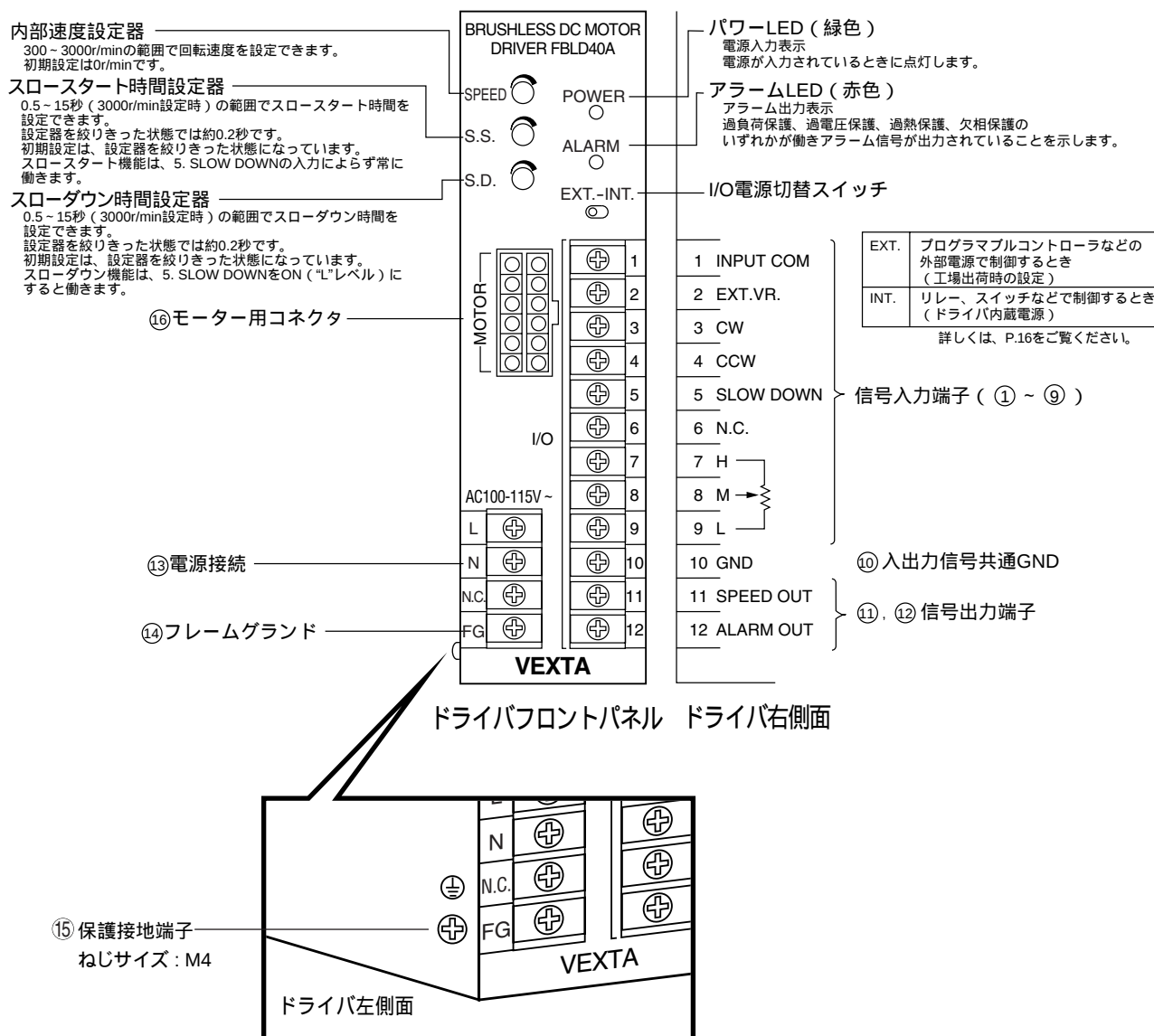
ドライバを複数台並べて設置する場合には、
各ドライバ間は20mm以上間隔をあけてください。
また、ドライバ本体と他の機器、あるいは構造物とは
25mm以上あけて設置してください。

4. 接続

警告

- 通電状態で接続の作業をしないでください。電源を切ってから作業してください。
感電の恐れがあります。
- 接続の作業は、専門知識のある人が実施してください。
感電、けが、火災の恐れがあります。
- 接続は接続図に基づき確実に行なってください。
感電、火災の恐れがあります。
- モーターケーブル、延長ケーブル（別売り）を加工・改造しないでください。ケーブルの被覆を剥離して、シールド線を接地したり、触れないでください。
感電・漏電遮断器が動作する恐れがあります。
- ケーブルを無理に曲げたり、引っ張ったり、はさみ込んだりしないでください。
感電、火災の恐れがあります。
- モーター、ドライバを機器に取り付ける場合は、手が触れないようにするか、接地してください。
感電の恐れがあります。

4.1 ドライバ各部の名称と働き



図中の ~ の端子の働きについては、P.11 をご覧ください。

■ 信号入力端子

① INPUT COM. (信号用電源)

プログラマブルコントローラなどを接続するときに外部電源で制御する場合には、I/O電源切替スイッチをEXT.側にし、この端子に接続します。

リレーなどを使用する場合にドライバ内蔵電源を使用するときには、I/O電源切替スイッチをINT.側にし、この端子は使用しません。

② EXT.VR (速度設定方式の切替入力)

OFF(“H”レベル)時に内部速度設定器、ON(“L”レベル)時に外部速度設定器または、外部直流電圧を選択します。

③ CW (時計方向回転/停止切替入力)

モーター出力軸側から見て時計方向に回転(ON“L”レベル)/停止(OFF“H”レベル)します。

④ CCW (反時計方向回転/停止切替入力)

モーター出力軸側から見て反時計方向に回転(ON“L”レベル)/停止(OFF“H”レベル)します。

⑤ SLOW DOWN (スローダウン入力)

スローダウン停止したいときにON(“L”レベル)に設定しておきます。

ドライバフロントパネルのスローダウン時間設定器で0.5~15秒(3000r/min設定時)の範囲で、

スローダウン時間を設定できます。

スローダウン入力をOFF(“H”レベル)にしておくと、CWあるいはCCW入力によりスロースタート/瞬時停止します。

スロースタートはスローダウン入力に関係なく働きます。設定器を絞り切った状態では約0.2秒です。

初期設定は設定器を絞り切った状態になっています。

スロースタート時間は、ドライバフロントパネルのスロースタート時間設定器で0.5~15秒(3000r/min設定時)の範囲で設定できます。

⑥ N.C.

何も接続しません。

⑦ H, ⑧ M, ⑨ L (速度設定器接続端子)

内部速度設定器を使用しないで、付属の外部速度設定器や外部直流電圧で速度制御するときに接続する端子です。

⑩ GND (入出力信号共通GND)

⑭ FG (フレームグランド)とは共通ではありません。

■ 信号出力端子

⑪ SPEED OUT (スピード出力)

モーターの回転速度をモニタするときに使用します。

モーター軸1回転あたり12パルス出力します。

⑫ ALARM OUT (アラーム出力)

過負荷保護、過熱保護、過電圧保護、欠相保護のいずれかの保護機能が働いたとき、LED(ALARM)が点灯し、モーターを自然停止させアラーム信号を出力します。

アラーム信号が出力された場合は電源を一旦OFFしてください。

アラーム解除は、原因を取り除き安全を確保してから電源再投入で行ないます。

電源再投入は電源OFF後30秒以上経過してから行なってください。

■ 電源接続

⑬ 電源接続

100V仕様は、単相100V/115V $\pm$ 15% 50/60Hzの電源へ接続します。

200V仕様は、単相200V $\pm$ 10% 50/60Hzの電源へ接続します。

LをLIVE、NをNEUTRALへ接続します。N.Cは何も接続しません。

⑭ FG (フレームグランド)

⑮ 保護接地用端子

AWG18 (0.75mm²)以上の線材を使用し、接地してください。

■ モーター用コネクタ

⑯ モーターケーブルを接続します。

4 . 4 ドライバと電源の接続

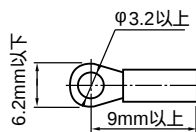
⚠ 警告

- 通電状態で接続の作業をしないでください。電源を切ってから作業してください。
感電の恐れがあります。
- 接続は接続図に基づき確実に行ってください。
感電、火災の恐れがあります。
- ケーブルを無理に曲げたり、引っ張ったり、はさみ込んだりしないでください。
感電、火災の恐れがあります。
- ドライバを機器に取り付ける場合は、手が触れないようにするか、接地してください。
感電の恐れがあります。
- 通電状態および電源を切った後30秒間は、ドライバの端子台には触れないでください。
感電の恐れがあります。

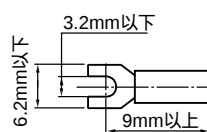
電源用ケーブルには、導体断面積0.75mm²以上のケーブルをご使用ください。
電源電圧は単相100 / 115Vまたは単相200Vですが、電源入力電流はモーター出力によって異なります。
下表をご参照ください。
また、ドライバのフレームグランド(FG)端子、または、保護接地端子は、導体断面積0.75mm²以上のケーブルを使用し、D種接地以上(接地抵抗100Ω以下)に接続してください。
接続後は端子台カバーを必ず取り付けてください。

■ 適用圧着端子

■ 絶縁付丸型端子



■ 絶縁付先開端子



■ 電源入力電流

コンビタイプ	歯切りシャフトタイプ	丸シャフトタイプ	最大入力電流 [A]
FBL220A-□	FBL220A-GF	FBL220A-A	1.3
FBL220C-□	FBL220C-GF	FBL220C-A	0.9
FBL440A-□	FBL440A-GF	FBL440A-A	2.0
FBL440C-□	FBL440C-GF	FBL440C-A	1.3

4.5 速度設定の種類と接続

(1) 速度設定

速度設定方法は、以下の3種類があります。

■ 内部速度設定器

ドライバフロントパネルにある内部速度設定器を回すことにより、モーターの速度を0～3000r/minの範囲で変えることができます。

頻繁にモーターを変速しない場合に適しています。

■ 外部速度設定器（付属品）

外部速度設定器をドライバの端子台に接続することにより、速度設定を0～3000r/minの範囲で遠隔操作することができます。

制御盤などから変速する場合に適しています。

■ 外部直流電圧

0～5Vの直流電圧でモーターを0～3000r/minの範囲で変速することができます。

マイコンなどから制御する場合に適しています。

1mA以上の直流電源をご用意ください。

(2) 接続方法

外部速度設定器、または直流電圧により速度設定を行なう場合には、外來ノイズなどによる誤動作を防ぐため必ず付属の信号線（外径3.3mm×1m）をご使用ください。信号線のシールド網はGND端子へ接続します。また、外部速度設定器側および直流電源側は、シールド網が他の端子へ接触しないよう処理をしてください。

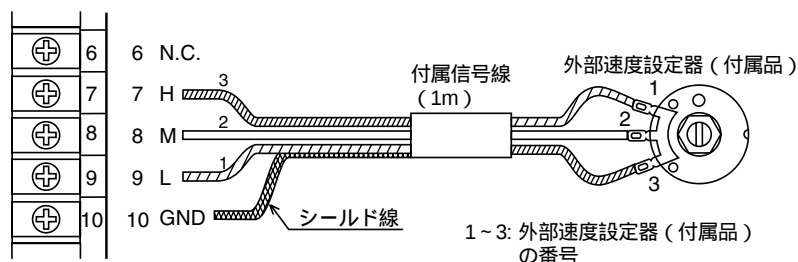
■ 内部速度設定器

EXT.VR（2番端子）をOFF（“H”レベル）にすると内部速度設定器が選択されます。

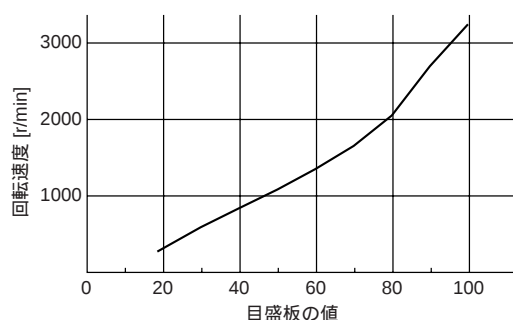
速度設定は工場出荷時に0r/min設定になっていますので、時計方向に回すと高速回転に設定できます。

■ 外部速度設定器

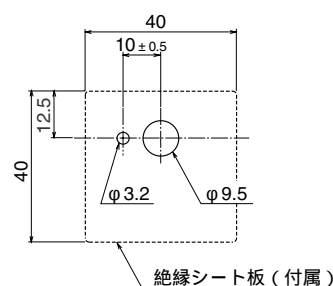
ドライバ入出力信号用
端子台



EXT.VR（2番端子）をON（“L”レベル）にすると外部速度設定器が使用できます。付属の外部速度設定器と付属の接続用信号線を使用して、左図のように接続します。接続するときは外部速度設定器のツマミを反時計方向に回し、速度設定を0r/minにしてください。この場合、速度設定器を時計方向に回すと高速回転に設定できます。



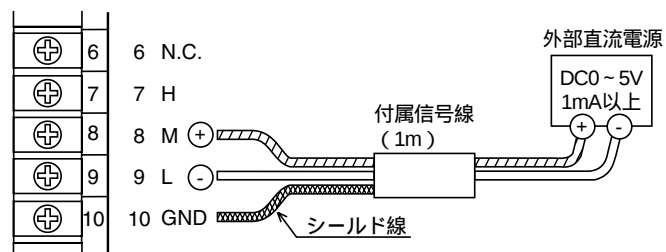
外部速度設定器 目盛 - 回転速度特性（代表値）



取付穴参考寸法図

■ 外部直流電圧

ドライバ入出力信号用
端子台



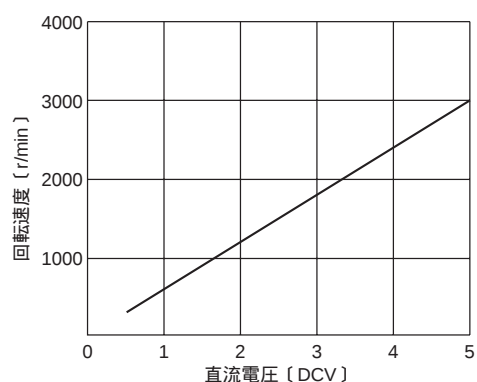
EXT.VR (2番端子) をON (“ L ” レベル) にすると
外部直流電圧が使用できます。

付属の接続用信号線のプラスをM (8番端子),
マイナスをL (9番端子) シールド線をGND (10番端子)
に接続します。

接続しないリード線は、他のリード線と接触しないよう
絶縁処理をしてください。

外部直流電源の直流電圧を高くすると高速回転に
設定できます。

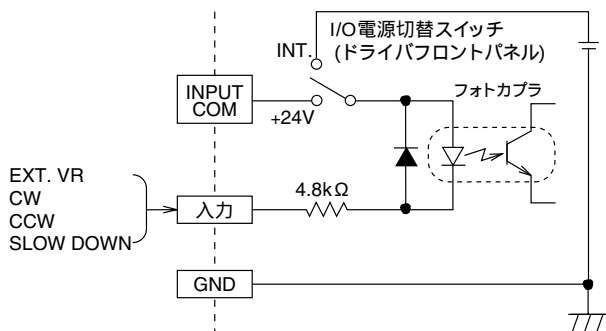
注記 ・ 直流電源の極性を間違えないでください。誤動作やドライバの破損の原因になります。



直流電圧 - モーター回転速度特性 (代表値)

4.6 信号入力回路

(1) 入力回路



入力回路は左図のようなフォトカプラ入力です。
入力部フォトカプラは、内蔵電源あるいは外部直流電源 (DC24V $\pm$ 10% 0.1A以上) のいずれかで動作します。

(2) 入力回路接続例

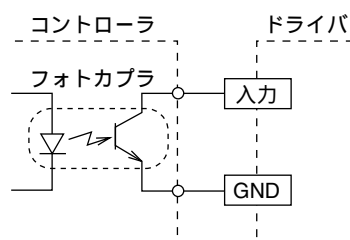
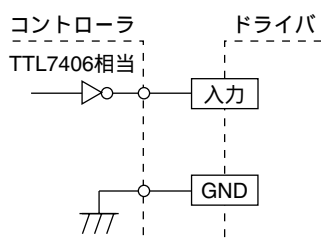
EXT.VR, CW, CCW, SLOW DOWNの入力に共通です。

■ ドライバ内蔵電源を使用する場合

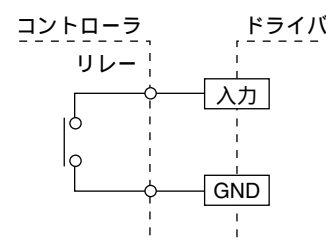
ドライバフロントパネルのI/O電源切替スイッチをINT.側にしてください。

EXT.側にすると動作しません。

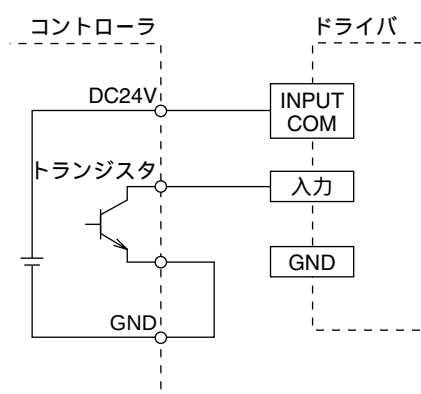
《無接点制御》



《有接点制御》

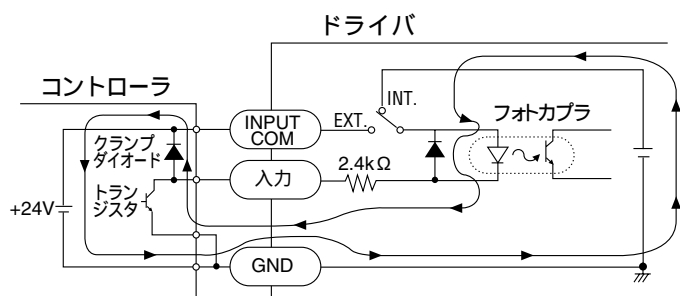


■ 外部電源を使用する場合



ドライバフロントパネルのI/O電源切替スイッチをEXT.側にしてください。(工場出荷時設定)

■ クランプダイオードを内蔵したコントローラ使用時の注意

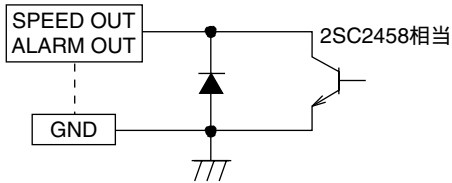


クランプダイオードを内蔵したコントローラをご使用になる場合は、必ずフロントパネルにあります信号用電源切り替えスイッチをEXT. (外部電源) 側にしてください。

INT. (内蔵電源) 側でご使用になりますと、電源ON/OFF時に、左図の矢印のように電流が回り込み、モーターが回転することがあります。

4.7 信号出力回路

(1) 出力回路



出力回路は左図のようなオープンコレクタ出力となっていますので外部電源が必要です。

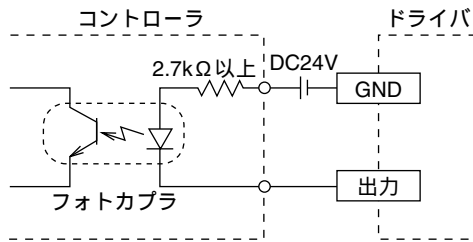
信号出力を使用しない場合は接続する必要はありません。

外部電源はDC26.4V以下のものをご使用ください。

また、電流が10mAを超えないように、電源電圧に応じた制限抵抗を接続してください。

(2) 出力信号接続例

■ ALARM , SPEEDの出力に共通



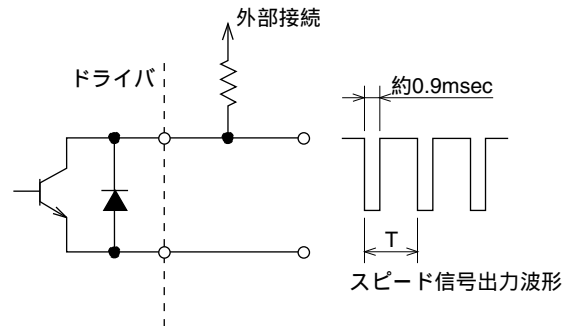
[スピード出力]

モーター軸 1 回転あたり12パルスのパルス信号で出力します。

モーターの回転速度を確認したい場合は、スピード出力周波数を求めることにより算出できます。

$$\text{モーター回転速度[r/min]} = \frac{\text{スピード出力周波数[Hz]} \times 60}{12}$$

$$\frac{1}{T} = \text{スピード出力周波数}$$



スピード出力のON (LOW) パルス幅は、0.9msec.になります。モーターの回転速度にかかわらず一定です。

[アラーム出力]

過負荷、過熱、過電圧、欠相のいずれかの保護機能が動作したときに出力します。

出力時は、ALARM OUT - GNDが導通 (ON) 状態になります。

保護機能の種類については P.18 をご覧ください。

4.8 ノイズ対策

外部から過大なノイズがドライバに侵入すると、誤動作を起こすことがあります。

ノイズによるトラブルを未然に防ぐために、次のような対策を行なってください。

■ 電源ライン

- ・ノイズ源 (溶接機、放電加工機など) の電源とドライバの電源ラインを別にしてください。
- ・ドライバは、フレームグランド (FG) 端子または、保護接地端子からアース線を引き出して、必ず接地してください。

■ 信号ライン (I/O)

- ・延長は2m以下とし、できるだけ短く配線してください。
- ・外部速度設定器または直流電圧により速度設定を行なう場合は、付属の信号線を使用してください。
- ・大電流の流れるケーブルから 30cm 以上離してください。

■ モーターのケーブル

モーターケーブルは大電流の流れるケーブルから30cm 以上離して設置してください。

5 . 運 転

5 . 1 運 転 条 件

モーターの運転条件はモーターの温度上昇によって規定されます。温度上昇は、摩擦負荷、慣性負荷が大きいほど、また起動 / 停止、逆転の頻度が多いほど高くなります。

モーター運転中は、モーターケースの温度が90 以下、ドライバの背面パネルの温度が80 以下でお使いください。ドライバは内部放熱板温度が90 を超えると過熱保護機能が動作し、モーターを停止させます。

モーターの運転の際は次の運転条件を確認してください。

(1) 連続運転時の条件

モーター軸換算の負荷トルクが定格トルク以下であること。

(2) 慣性負荷の条件

モーター軸換算の慣性負荷(GD^2)が許容慣性負荷以下であること。

(3) 運転パターン

P.19 のタイミングチャートを参考にしてください。

負荷トルク、慣性負荷が仕様値内であっても、短いサイクルで起動 / 停止 (瞬時停止) や正逆転を行なう場合には過負荷保護機能が働くことがあります。

定格トルク、許容慣性負荷の値についてはカタログをご覧ください。

5 . 2 保 護 機 能 に つ い て

FBL シリーズは以下の保護機能を持っています。

保護機能が働くと、外部へアラーム信号を出力するとともに、ドライバフロントパネルのALARM LEDを点灯させ、モーターは自然停止します。

アラーム信号が出力された場合は電源を一度切り、アラームの原因を取り除いた上、電源を再投入してください。電源再投入は、電源を切り30秒以上経過してから行なってください。

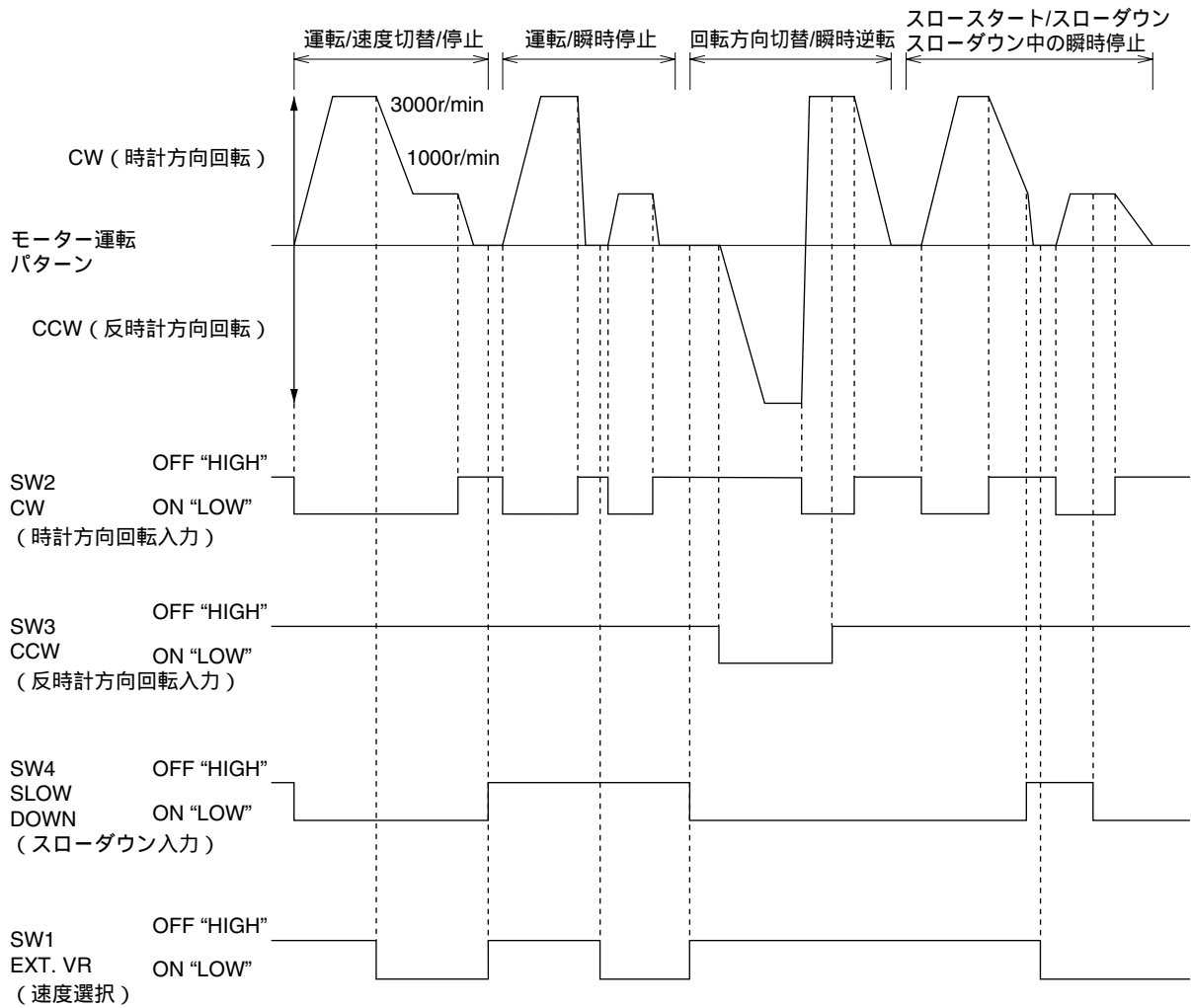
ただし、低速カット機能はモーター回転の不安定な領域をカットする機能ですので、動作時にアラーム信号は出力しません。

保護機能の種類		内 容	対処方法
保 護 機 能 出 力 あ り	過負荷保護	モーターに定格トルクを超える負荷が約5秒以上加わったときや、短いサイクルで起動 / 停止、正逆転をしたときに動作します。	P.23 の負荷トルク - ドライバ入力電流特性を参考にして、負荷トルクを確認してください。定格トルクを超えているようであれば負荷トルクを低減し、定格トルク以内の場合は運転サイクルを長くしてください。
	過熱保護	ドライバ内部放熱板温度が約90 を超えたときにドライバを保護します。	ドライバ周囲温度が40 を超えている場合は、冷却するなどして40 以下にしてください。40 以下の場合は負荷トルクや運転サイクルを確認してください。
	過電圧保護	許容慣性負荷を超える慣性負荷を運転した場合や、モーター軸が負荷側から回される運転(巻き下げ運転)をしたときに、ドライバが破損することを防ぎます。	慣性負荷が許容値を超えていないか確認してください。または、負荷側から回される運転をしていないか確認してください。
	欠相保護	モーター運転中に、モーターケーブル内のセンサー線が断線した場合、モーターの誤動作を防ぎます。 (モーター停止中はアラーム信号を出力しません。)	モーターケーブルが断線していないか確認してください。
出 力 な し	低速カット機能	モーターの回転時に速度設定の低下や過負荷などにより、モーターの回転速度が速度制御範囲を大幅に下回った時(約250r/min以下)に動作します。 アラーム出力はしません。	速度設定を300r/min以上にすると解除できます。無負荷時の回転速度が300r/min以上あれば低速カット機能は動作しません。

5.3 運転時のタイミングチャート例

下図の例は外部速度設定器を1000r/min、内部速度設定器を3000r/minに設定しておき、速度を2段階に切り替える例です。

[タイミングチャート]



タイミングチャート中の "SW1～4" はP.12 の結線例図中のSW1～4に相当します。

5.4 モーターの運転

⚠ 警告

- 活電部が露出した状態で運転はしないでください。
感電の恐れがあります。
- ドライバ内部には手を触れないでください。
感電の恐れがあります。
- 停電した時は、電源を切ってください。
突然の再始動によるけが、装置破損の恐れがあります。

⚠ 注意

- モーターとドライバは指定された組み合わせでご使用ください。
火災の恐れがあります。
- 試運転に際しては、予期せぬ事故を避けるためモーター単体（モーター出力軸に機器を接続しない状態）で行なってください。
けがの恐れがあります。
- 装置の故障や動作の異常が発生したときは、装置全体が安全な方向へはたらくよう非常停止装置、または非常停止回路を外部に設置してください。けがの原因になります。
- 異常が発生したときは、ただちに運転を停止して、ドライバの電源を切ってください。
火災・感電・けがの原因になります。
- 保護機能が作動した場合は、原因を取り除き、安全を確認してからアラームをリセットしてください。
けがの恐れがあります。
- 通電する際は、CW, CCW入力を「OFF (“ H ” レベル) 」にしてください。
モーターが急に回り出し、けがの恐れがあります。
- 運転中、出力軸へは接触しないでください。
巻き込まれ、けがの恐れがあります。

(1) 信号入力モード表

信号入力 モード		CW入力	CCW入力	SLOW DOWN入力
スロースタート/ スローダウン運転	CW方向 運転	ON (“ L ” レベル) : スロースタート OFF (“ H ” レベル) : スローダウン	OFF (“ H ” レベル)	ON (“ L ” レベル)
	CCW方向 運転	OFF (“ H ” レベル)	ON (“ L ” レベル) : スロースタート OFF (“ H ” レベル) : スローダウン	
スロースタート/ 瞬時停止運転	CW方向 運転	ON (“ L ” レベル) : スロースタート OFF (“ H ” レベル) : 瞬時停止	OFF (“ H ” レベル)	OFF (“ H ” レベル)
	CCW方向 運転	OFF (“ H ” レベル)	ON (“ L ” レベル) : スロースタート OFF (“ H ” レベル) : 瞬時停止	

(2) CW運転、CCW運転

CW入力またはCCW入力をON (“ L ” レベル) にすると、スロースタート時間設定器で設定された時間で立ち上がり運転します。

スロースタートはスローダウン入力のON / OFFにかかわらず働きます。

CW入力とCCW入力を同時に入力している場合は、CW入力が優先されCW (時計方向) に回転します。

これにより、CCW入力をONにしておき、CW入力をON / OFFすることにより瞬時逆転も可能です。

ただし電源電圧や負荷条件によっては逆転に時間がかかることもあります。

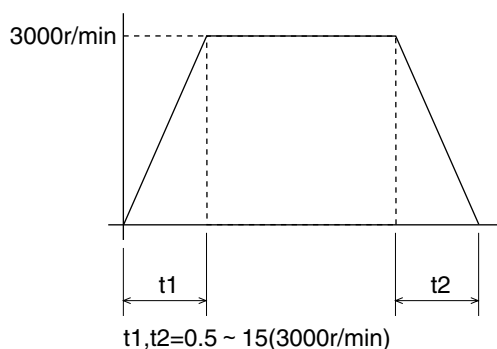
注記 モーターにギヤヘッドを組み付けて使用する際、ギヤヘッドの出力軸は減速比によってモーターと逆方向に回転する場合があります。
ギヤヘッド出力軸の回転方向については、ギヤヘッド取扱説明書をご覧ください。

(3) 瞬時停止とスローダウン停止

■ 瞬時停止

モーターの回転を止めるときにSLOW DOWN入力を「OFF (“H” レベル)」にしておくと瞬時停止します。

■ スローダウン停止



SLOW DOWN入力を「ON (“L” レベル)」にするとSLOW DOWN時間設定器で設定された時間でスローダウン停止します。

スロースタート/スローダウン時間の設定はドライバフロントパネルのそれぞれの時間設定器で行ないます。

時計方向に回すと立ち上がり、立ち下りの時間が長くなります。反時計方向に回すと短くなります。

また、スローダウン中にSLOW DOWN入力をOFF (HIGH) にすると瞬時停止できます。

(4) モーターの速度切替え

モーターの速度切替えを行なう場合、EXT.VR (速度選択入力) 入力は下表の通りです。

モーターの速度切替えは運転中も可能で、切替え時の加速または減速はスロースタート・スローダウン設定時間に応じて変化します。

EXT.VR (速度選択入力)	選択される速度設定器	速度設定範囲
OFF (“H” レベル)	内部速度設定器	300 ~ 3000r/min
ON (“L” レベル)	外部速度設定器	300 ~ 3000r/min

5.5 並列運転

2台以上のモーターを同一速度で運転する場合は、直流電源か外部速度設定器を使用して行なうことができます。

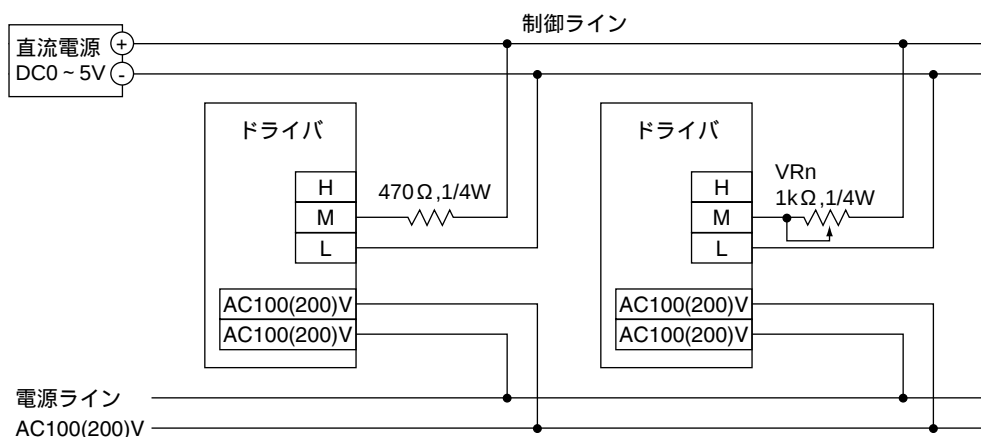
(1) 直流電源を使用する行なう場合

- 直流電源は電流容量が下式の値以上のものをご使用ください。

ドライバN台のときの電流容量 $I = 1 \times N$ (mA)

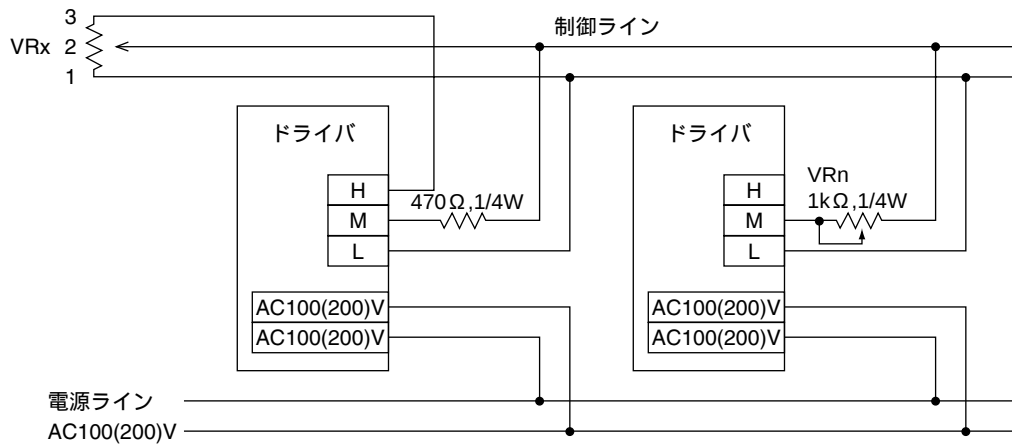
【例】ドライバ2台の時は 2mA以上となります。

- 他の入出力信号は各ドライバごとに接続してください。
- 各モーターの速度差は1台目のドライバM端子に470Ω, 1/4Wの抵抗を接続し、その他のドライバのM端子に1kΩ, 1/4Wの可変抵抗器 (VRn) を接続して調整してください。



(2) 外部速度設定器を使用して行なう場合

- 並列運転とは、1個の速度設定器で複数のモーターを同一の回転数で運転することをいいます。
下図のように、電源ライン、速度制御ラインを共通にし、VRxで速度を設定します。
- 速度設定器の抵抗値は次のように求めます。
ドライバN台のときの抵抗値 $VRx = 20 / N (k\Omega) , N / 4 (W)$
[例] ドライバ2台の時は $10k\Omega , 1 / 2W$ となります。
- 他の入出力信号は各ドライバごとに接続してください。
- 各モーターの速度差は1台目のドライバM端子に $470\Omega , 1 / 4W$ の抵抗を接続し、
その他のドライバのM端子に $1k\Omega , 1 / 4W$ の可変抵抗器 (VRn) を接続して調整してください。
- 外部速度設定器での並列運転は20台以下にしてください。



6 . 特性

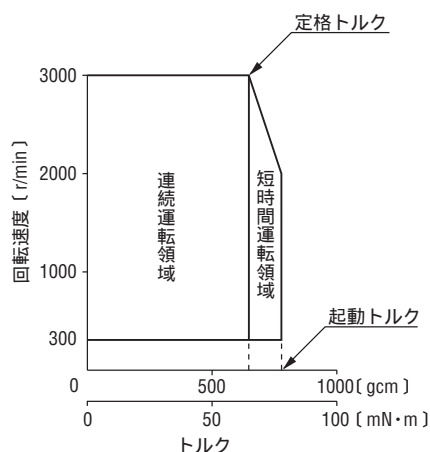
6 . 1 トルク - 回転速度特性

連続運転領域 : 連続運転が可能な領域です。

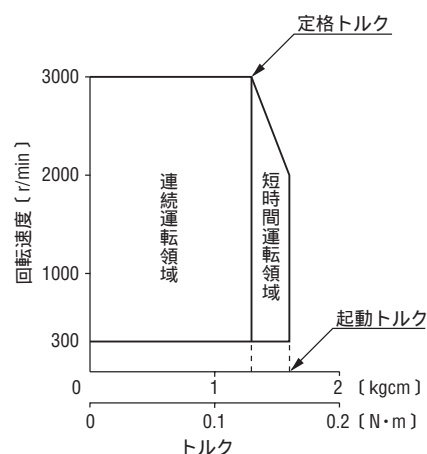
定格トルクを超える負荷が、約 5 秒間連続して加わると過負荷保護機能が働き、
モーターは自然停止しますのでご注意ください。

短時間運転領域 : 主に加減速時に使われる運転領域です。

FBL220 □ - □



FBL440 □ - □



6 . 2 負荷トルク - ドライバ入力電流特性

FBL シリーズは負荷トルクに応じてドライバ入力電流が変化します。

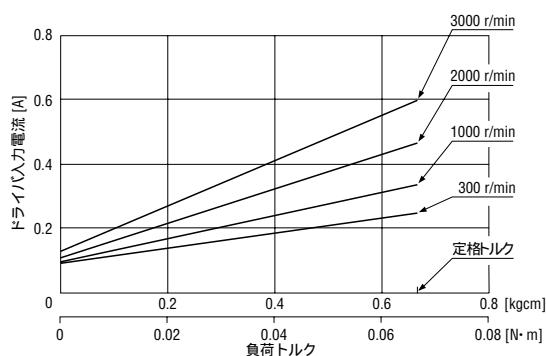
負荷トルクとドライバ入力電流は、ほぼ比例します。

この特性をもとに、ドライバ入力電流から負荷トルクを推定することができます。

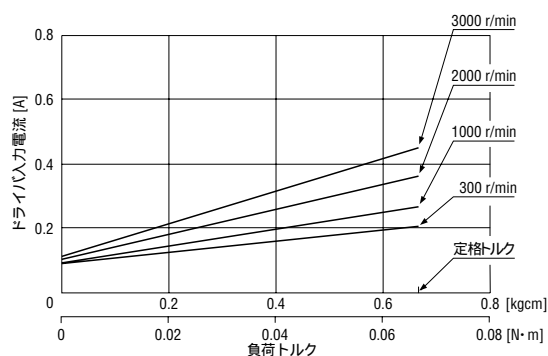
この特性はモーターが一定回転しているときのものです。起動時や逆転時にはこれ以上の電流が流れますので

この特性は適用できません。(この特性は代表値です。)

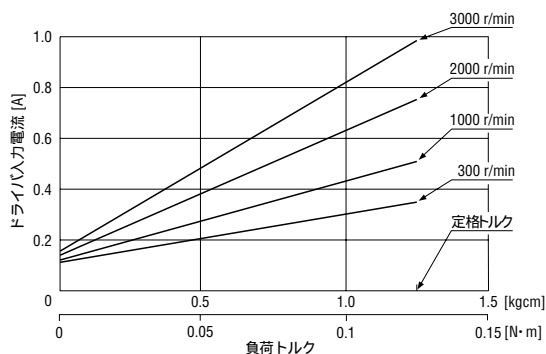
FBL220A- □



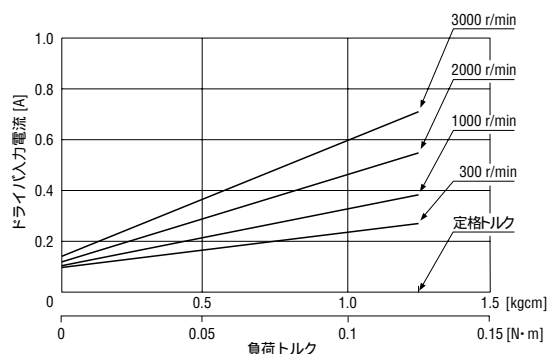
FBL220C- □



FBL440A- □



FBL440C- □



7. 正常に動作しない場合のチェックポイント

⚠ 警告

- 通電状態で点検の作業をしないでください。電源を切ってから作業してください。感電の恐れがあります。
- 点検の作業は、専門知識のある人が実施してください。感電、けが、火災の恐れがあります。

⚠ 注意

- 運転中、停止直後はモーター・ドライバに手や体を触れないでください。やけどの恐れがあります。
- 修理、分解、改造は、行なわないでください。感電、けが、火災の恐れがあります。
- モーターとドライバを廃棄する場合は、産業廃棄物として処理してください。

モーターが正常に動作しないときは、下の表に従って点検してください。

点検の結果、すべて正常であるにもかかわらずモーターが正常に動作しない場合は、裏表紙に記載のお客様ご相談センターまたは最寄りの支店・営業所にご連絡ください。

現 象	確認内容	対策・処置
モーターが回転しない	電源は正しく接続されていますか？	正しく接続し、POWER LED (緑色) の点灯を確認してください。
	コネクタの接続は確実ですか？	確実に奥まで挿入してください。
	CW入力またはCCW入力はON (“L” レベル) になっていますか？	CW入力またはCCW入力をON (“L” レベル) にしてください。
	速度設定器のボリュームが反時計方向に回りきっていませんか？	速度設定器のボリュームを時計方向に回してください。 (内部 / 外部速度設定器に共通)
	速度設定用の外部直流電源が0Vになっていませんか？	外部直流電圧を印加してください。
	アラーム信号が出力されていませんか？	電源をOFFにした後アラームの原因を取り除き、電源OFF後30秒以上たってから再び電源を入れてください。 アラーム出力前の状態にもどります。
	希望の速度設定方法を選択していますか？	希望の速度設定方法を選択してください。
速度が変化しない	希望の速度設定方法を選択していますか？	希望の速度設定方法を選択してください。
モーターが逆方向に回転する	ギヤヘッドを使用していますか？	ギヤヘッドの減速比により、回転方向が逆になることがあります。ギヤヘッドの取扱説明書をご参照ください。
すぐに起動しない	スロースタート時間設定器が時計方向に回っていませんか？	スロースタート時間設定器を反時計方向に回してください。
すぐに逆転しない	負荷慣性が大きすぎませんか？	負荷慣性が大きいと逆転に時間がかかります。
すぐに停止しない	スローダウン時間設定器が時計方向へ回りきっていませんか？	SLOW DOWN入力をOFF (“H” レベル) にするか、スローダウン時間設定器を反時計方向に回してください。
	負荷慣性が大きすぎませんか？	負荷慣性を確認してください。
	過負荷ではありませんか？	負荷を確認して定格トルク以下、許容慣性負荷以下にしてください。
アラーム出力が出る	ドライバ放熱板温度が90℃を超えていませんか？	冷却の方法を検討して、周囲温度を40℃以下にしてください。
	短いサイクルで正逆転や起動・停止を繰り返していませんか？	運転サイクルを長くしたり、負荷を軽減するなどの検討を行ってください。
	モーターケーブルが断線していませんか？	モーターケーブル (センサー信号) に異常があるとモーターは停止します。
		モーターケーブルが破損していないか確認してください。

注記

絶縁抵抗測定、絶縁耐圧試験は、モーターとドライバそれぞれで行なってください。

モーターとドライバを接続した状態で、絶縁抵抗測定、絶縁耐圧試験を行なうと、製品が破損する恐れがあります。

- ・この取扱説明書の一部または全部を無断で転載、複製することは、禁止されています。
損傷や紛失などにより、取扱説明書が必要なときは、最寄りの支店または営業所に請求してください。
- ・取扱説明書に記載されている情報、回路、機器、および装置の利用に関して産業財産権上の問題が生じても、当社は一切の責任を負いません。
- ・製品の性能、仕様および外観は改良のため予告なく変更することがありますのでご了承ください。
- ・取扱説明書には正確な情報を記載するよう努めていますが、万一ご不審な点や誤り、記載もれなどにお気づきの点がありましたら、最寄りのお客様ご相談センターまでご連絡ください。
- ・ ***Orientalmotor*** は、オリエンタルモーター株式会社の商標です。
その他の製品名、会社名は各社の商標または登録商標です。この取扱説明書に記載の他社製品名は推奨を目的としたもので、それらの製品の性能を保証するものではありません。オリエンタルモーター株式会社は、他社製品の性能につきましては一切の責任を負いません。

© Copyright ORIENTAL MOTOR CO., LTD. 2008

オリエンタルモーター株式会社

<http://www.orientalmotor.co.jp/>

- 製品についてのご質問、ご相談はお客様ご相談センターへお問い合わせください。
フリーコール(無料)です。携帯電話・PHSからもご利用が可能です。

受付時間 平日 9:00～18:30
土曜日 9:00～17:30

東 京 TEL 0120-925-410 FAX 0120-925-601
名古屋 TEL 0120-925-420 FAX 0120-925-602
大 阪 TEL 0120-925-430 FAX 0120-925-603

Brushless DC Motor and Driver

FBL II Series

OPERATING MANUAL

< Contents >

1 . Precautions	P.2
2. Verifying the Product Name and Accessories.....	P.3
3 . Installation	P.4
4 . Connection	P.7
5 . Operation.....	P.15
6 . Characteristics	P.19
7 . Troubleshooting	P.20

Thank you for purchasing an Oriental Motor product.

This Operating Manual describes product handling procedures and safety precautions.

- Please read it thoroughly to ensure safe operation.
- Always keep the manual where it is readily available.

1. Precautions

1. 1 Precautions for Installation

- Do not use in a place where there is inflammable gas and/or corrosive gas.
- When installing the motor into your equipment, ensure that the cable is fixed and do not move.
In addition, do not apply any pressure to these cable.
- The motor housing must be mounted with a screw and spring washer to the ground point of the equipment.
- Installation must be performed by a qualified installer.
- Do not rework or modify the motor cable and extension cable (sold separately). Do not remove the sheath of the cable and then ground or touch the shielded wire. This may cause electric shock or trigger the ground fault interrupt circuit.

1. 2 Precautions for Operation

- Always turn off the power to the motor before conducting checks or performing work on the motor.

2. Verifying the Product Name and Accessories

2. 1 Motors, Drivers and Accessories

Check that the motor, driver and any accessories are all present. If an accessory is missing or damaged, contact the nearest ORIENTAL MOTOR office.

- Motor1 piece
The O-rings are fitted in the pilot section of pinion shaft type motors.
- Driver1 piece
- Driver base mounting bracket2 pieces
Driver back mounting bracket.....1 piece
Mounting screws4 pieces
- External speed potentiometer1 piece
Variable resistor (20k Ω , 1/4W)
- Signal Cable for external speed potentiometer (1m long)1 piece
- Set of mounting bolts (provided only with combination types)
M8 bolts4 pieces
Nuts4 pieces
Spring washers4 pieces
Washers4 pieces
Key1 piece
- Manual (This document)1 piece

Note Never disassemble the motor and driver. Damage or performance impairment may result.
Disassembly voids all warranties.

2. 2 Combinations and Types of Motors and Drivers

FBL II series motors and drivers are provided in sets. When you receive a set, check that you have the proper motor and driver combination.

■ Combination types

With combination type units, the motor and gearhead are pre-assembled. Mounting screws, nuts, washers, spring washers and keys are included with these models.

Unit Model	Motor Model	Driver Model
FBL220A-□	FBLM220A-GF	FBLD20A
FBL440A-□	FBLM440A-GF	FBLD40A

The gear ratio appears at the position in the unit model number indicated by the square.

For example, **FBL440A-50** means that the model is equipped with a gear with a 1:50 gear ratio.

■ Separate types (gearheads are sold separately for pinion shaft type motors.)

Unit Model	Motor Model	Shaft Type	Driver Model	Gearhead Model
FBL220A-A	FBL220A-A	Round Shaft	FBLD20A	—
FBL220A-GF	FBL220A-GF	Pinion Shaft		GF2G□
FBL440A-A	FBL440A-A	Round Shaft	FBLD40A	—
FBL440A-GF	FBL440A-GF	Pinion Shaft		GF4G□

The gear ratio appears at the position in the model number indicated by the box(□).

3. Installation

Installation conditions

Install the motor and control unit in a location that meets the following conditions. Using the unit in a location that does not satisfy these conditions could damage it.

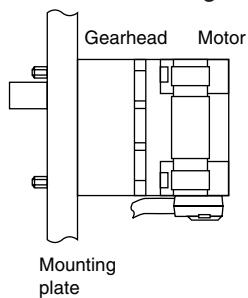
- Indoors (this product is designed and manufactured to be installed within another device)
- Ambient temperature:
 - Motor : 0°C~+50°C(avoid freezing)
 - Driver: 0°C~+40°C (avoid freezing)
- Ambient humidity: 85% max. (avoid condensation)
- Not exposed to explosive, flammable, or corrosive gas
- Not exposed to direct sunlight
- Not exposed to dust
- Not exposed to water or oil
- A place where heat can escape easily
- Not exposed to continuous vibration or excessive impact

3. 1 Motor Installation

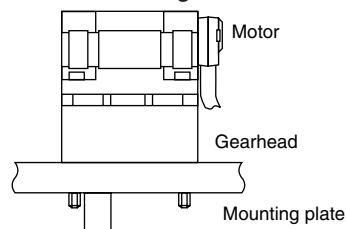
(1) Direction of Motor Installation

Motors may be installed either horizontally or vertically.

■ Horizontal mounting



■ Vertical mounting



(2) Connecting to Other Equipment (Loads)

When connecting motors to another piece of equipment (load), the motor shaft must be centered. When not properly centered, vibration will result and ball bearing life will be shortened dramatically, causing motor shaft damage.

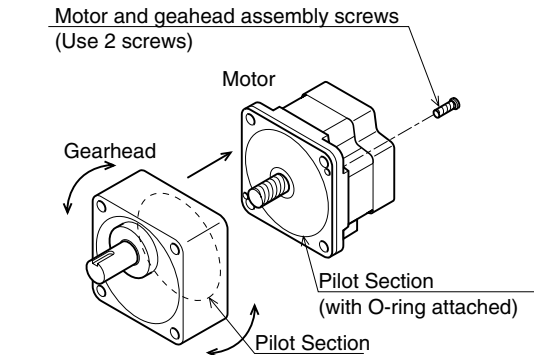
The alignment of the coupling used, must be within its specification.

Note When attaching couplings, timing pulleys, gears or the like to a motor shaft, be sure not to subject the motor shaft to impacts. The ball bearings within the motor may become damaged.

(3) Assembling the Motor and Gearhead (Pinion shaft motor)

Continue to the next page if you have a round shaft type or combination type motor.

Note Clean any dirt off the pilot section of the motor and gearhead.
Insufficient cleaning may cause incomplete attachment and leaking of grease within the gearhead.
Don't pinch the O-ring when assembling the motor and gearhead.



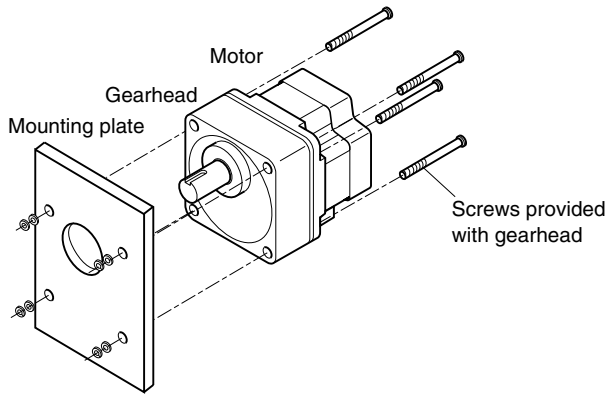
When attaching a pinion shaft type motor to a gearhead, use the pilot of the motor and gearhead as guides, and gently rotate the gearhead back and forth until it fits in place, as shown in the figure at the left. When the gearhead is in place, fasten it to the motor using the screws provided .

Motor	Frame size	Screw size
□60	(□2.36)	M2.6
□80	(□3.15)	M2.6

Dimensions in millimeters(inches).

(4) Installing on Other Devices

■Combination Type And Pinion Shaft Motor

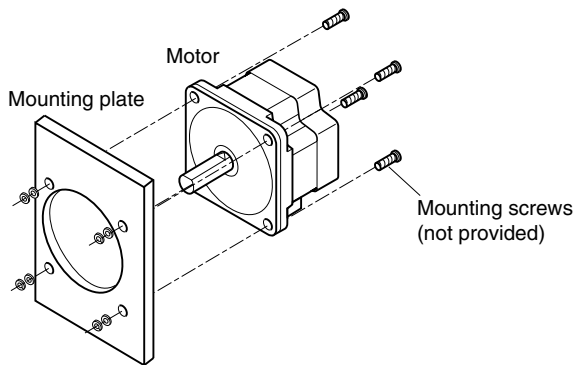


To install motor and gearhead to machinery, make installation holes in the mounting place.

Use screws provided with gearhead and secure the motor so that there are no gaps between the motor flange surface, gearhead surface and the mounting surface.

For dimensions of installation holes and the detail of mounting, see the operating manual of gearhead.

■Round shaft Motor



To install motor to machinery, make installation holes in the mounting place.

Use 4screws and secure the motor so that there are no gaps between the motor flange surface and the mounting surface.

Four screws are necessary for mounting (not provided).

Motor Frame size	Screw size	Clamping Torque
□60 (□2.36)	M4	2N·m (20kgcm)
□80 (□3.15)	M6	3N·m (30kgcm)

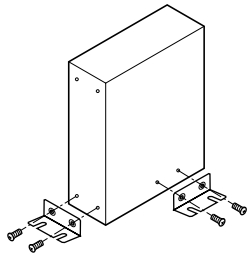
Dimensions in millimeters(inches).

3. 2 Driver Installation

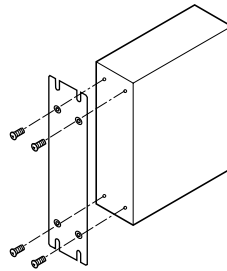
(1) Driver Installation

The driver can be mounted on machinery using the mounting brackets provided.

■ Base mounting

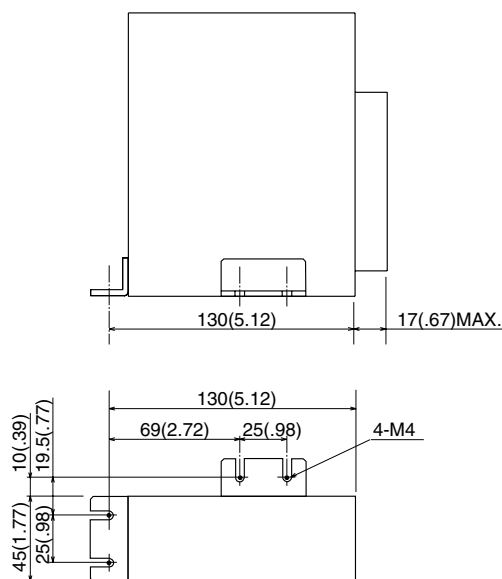


■ Back mounting

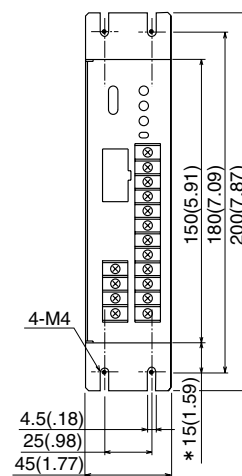


■ Mounting dimensions

Base mounting

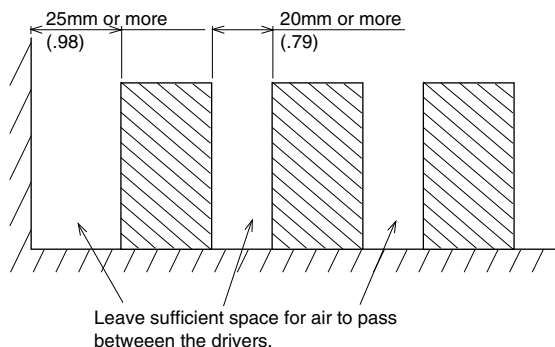


Back mounting



- Note**
- When mounting the driver directly on a surface without using the mounting brackets, be sure to use screws of suitable length. If the screws are too long, they could make contact with the driver's internal circuits and damage the driver. (Use mounting screws that extend no further than 3mm from the surface of the driver into the driver.)
 - To improve ventilation, mount the driver in an upright position as shown in the figures above.
 - When mounting the driver in a tightly close up place like the control panel and a place where there is a heating hearby , be sure to when the driver ambient temperature exceeds 40°C , cool the driver with a fan.
 - The back mount brackets are asymmetry up and down and they can be used at any direction.
 - The size * in the diagram vary depending on the direction of the mounting plate. In the reverse direction it is 19mm long.

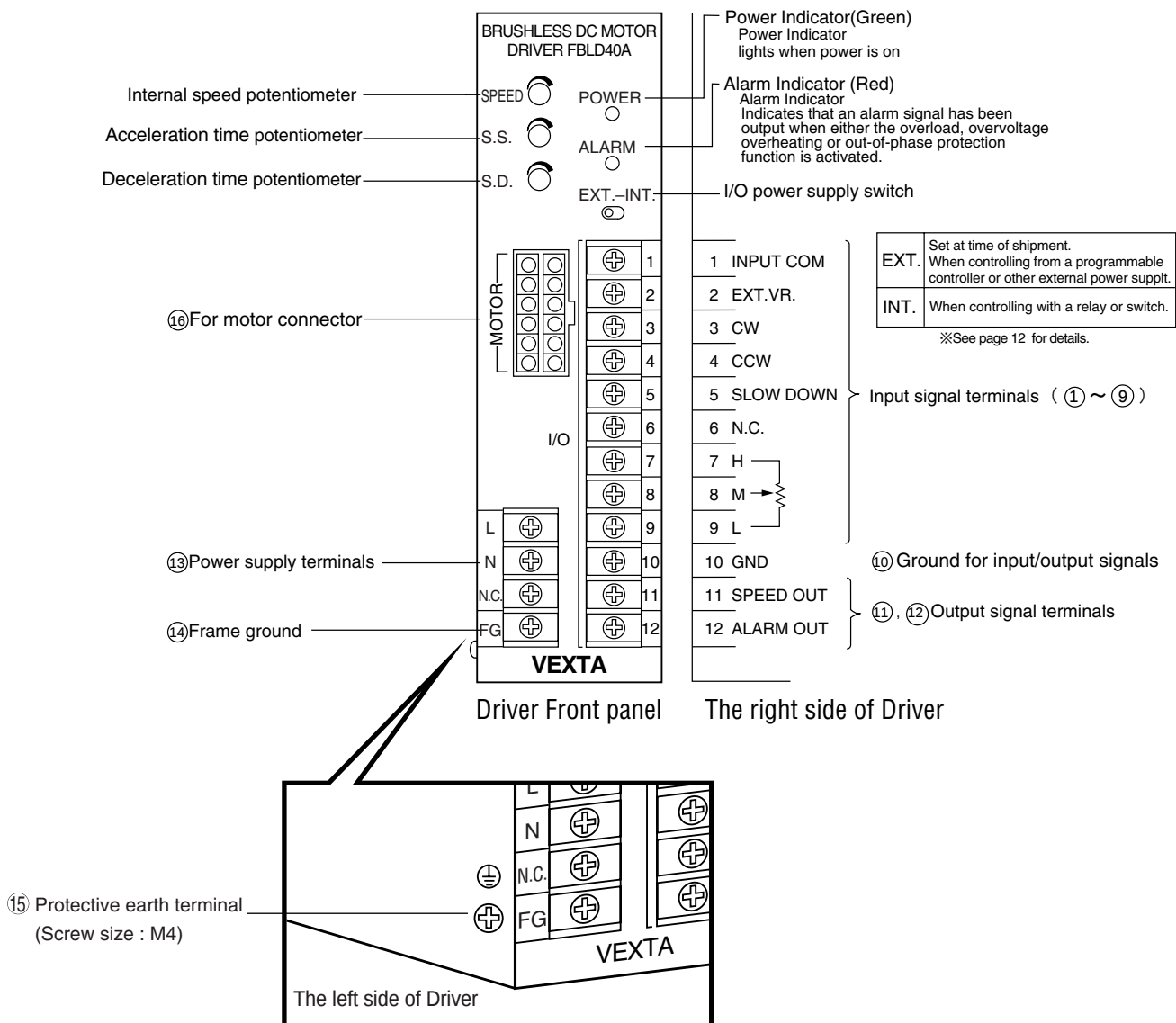
(2) Mounting Two or More Drivers



When mounting two or more drivers, separate them by a space of at least 20mm. Leave at least 25mm between of space the driver and other devices or structures.

4. Connection

4. 1 Names and Functions of Driver



■ Signal Input Terminals

① INPUT COM (external power supply for signal input)

To connect the driver to a programmable controller or other device when controlling the motor using an external power supply, flip the I/O power supply switch to "EXT." and connect the power supply to this terminal. To use the driver's built-in power supply when controlling with a relay or the like, flip the I/O power supply switch to "INT."; the terminal is not used.

② EXT.VR (speed selection)

To select the built-in speed potentiometer, turn this input off (switch to high); to select the external speed potentiometer (or DC power supply) turn this input on (switch to low).

③ CW (clockwise rotation input)

Input terminal for clockwise rotation.

④ CCW (counterclockwise rotation input)

Input terminal for counterclockwise rotation.

⑤ SLOW DOWN (deceleration input)

Input terminal for decelerating the motor to a stop. This terminal is not used for acceleration, which is set by using the built-in acceleration time potentiometer.

⑥ N.C.

Not used.

⑦ H, ⑧ M, ⑨ L (speed control input)

These are the connection terminals when controlling speed using the external speed potentiometer provided with the unit or by means of a DC power supply.

⑩ GND (ground terminal, for input/output signals)

■ Signal Output Terminals

⑪ SPEED OUT (speed signal output)

Use when monitoring the rate of rotation; 12 pulse are output for each motor rotation.

⑫ ALARM OUT (alarm signal output)

This signal is output when the protection function is activated. The ALARM LED lights and the motor comes to a stop.

When an alarm signal is output, turn off power. To cancel the alarm, first resolve the cause and check for safety, and then turn power on again. Once power has been turned off, wait at least 30 seconds before turning it on again.

■ Power Supply Connection

⑬ Single phase 100V/115V types :100V/115V $\pm 15\%$ 50Hz/60Hz (power supply connection)

Single phase 200V types : 200V $\pm$ 10% 50Hz/60Hz (power supply connection)

Connecting to L Terminal , N Terminal .

⑭ FG (frame ground)

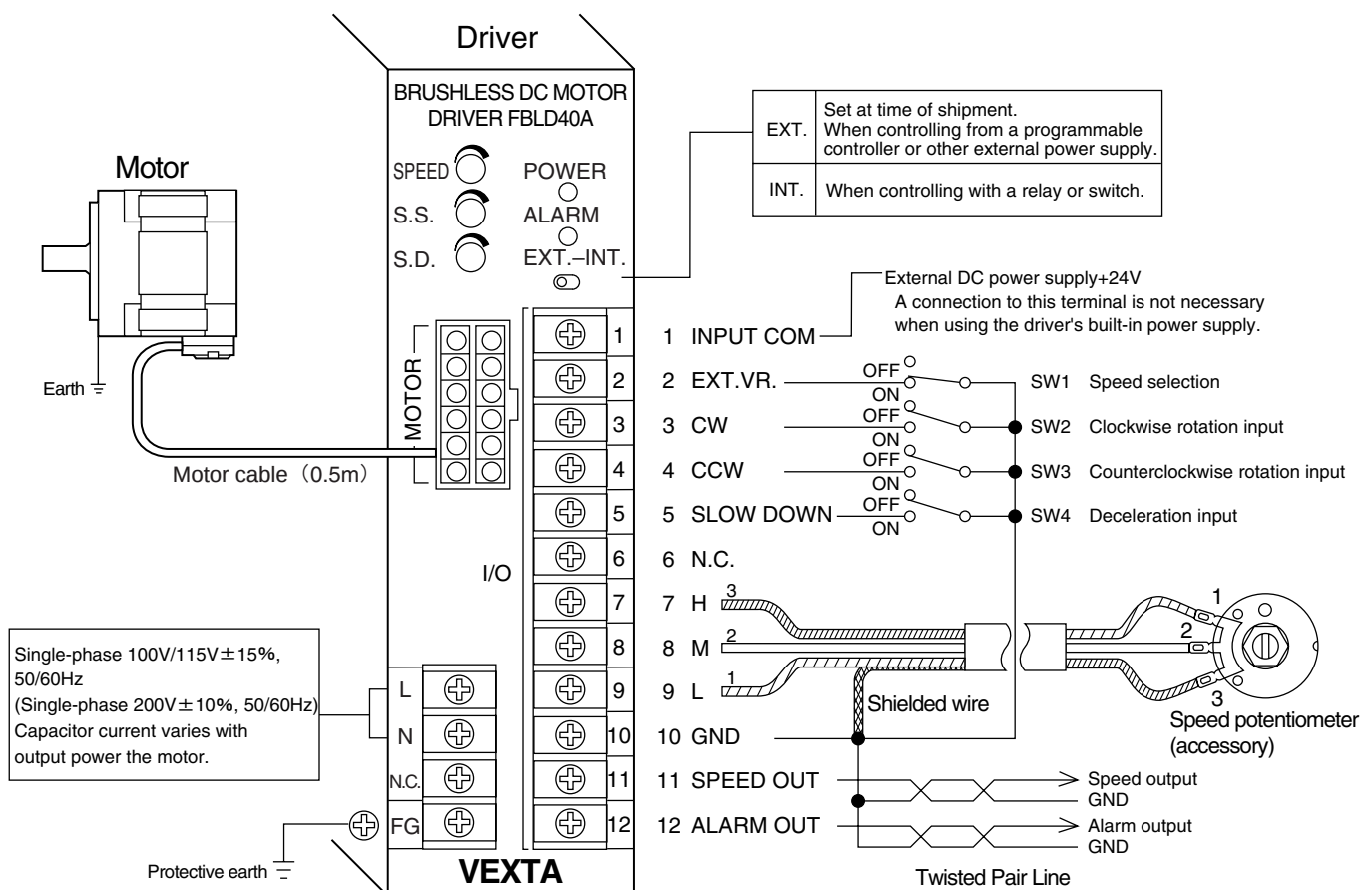
⑮ Protective earth

Use a wire with a cross sectional area of at least 0.75mm^2 .

■ Connector for Motor

⑩ Port for connecting the motor cable.

4. 2 Examples of Connections



- Input/output signal input can also be controlled by non-contact means (TTL, transistors), as well as by the switches shown in the above diagram. For details, see the section "4.6 Signal Input Circuits" on page12.
- To operate the motor, connect the motor and driver, and the driver's signal and power supply input.

Note ▪ The user must furnish the power supply cable.

- Be sure that the motor connector is fully inserted before turning on power. A loose connection can cause faulty operation.
- Do not rework or modify the motor cable and extension cable (sold separately). Do not remove the sheath of the cable and then ground or touch the shielded wire. This may cause electric shock or trigger the ground fault interrupt circuit.
- Be sure to put in the terminal cover after connecting.

4. 3 Motor and Driver Connections

The motor is connected to the driver using the connectors provided. The cable can be extended to a maximum of 10.5 meters using an extension cable (sold separately).

Model	Cable Length
CC01FBL	3.3ft. (1m)
CC02FBL	6.6ft. (2m)
CC03FBL	9.8ft. (3m)
CC05FBL	16.4ft. (5m)
CC07FBL	23.0ft. (7m)
CC010FBL	32.8ft. (10m)

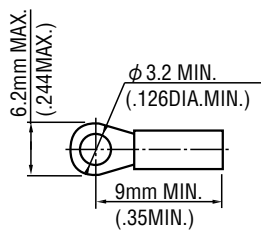
Note Do not lengthen the motor cable by more than 10.5 meters by connecting two or more extension cables, as this can lead to faulty operation.

4. 4 Connecting Drivers and Power Supplies

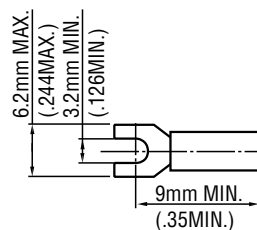
Use a power supply cable whose wire has a cross sectional area of at least 0.75 mm². The power supply voltage is single-phase 100/115V; the power supply input current varies depending on the motor output (see tables below).

■ Recommended Terminal Rings

■ Round shape terminal with insulation



■ U-shape terminal with insulation



■ Power Supply Input Current

Combination Type	Round Shaft Type	Pinion Shaft Type	Maximum Input Current
FBL220A-□	FBL220A-A	FBL220A-GF	1.3A
FBL440A-□	FBL440A-A	FBL440A-GF	2.0A

Note

- Ground the driver using the FG terminal or Protective earth terminal (ground resistance of 100Ω max.).
- Once power has been turned off, do not turn power on again or remove or insert the motor connector until the POWER LED is completely extinguished (at least 30 seconds).

4. 5 Methods of Speed Setting and Their Connection

(1) The following three methods of setting speed can be used with **FBL II** units.

■Internal Speed Potentiometer

Motor speed can be adjusted by turning the potentiometer screw on the driver's front panel. This method is suitable for infrequent speed changes.

■External Speed Potentiometer

Speed settings can be controlled remotely using the external speed potentiometer provided with the unit. This method is suitable when adjusting speed from a control panel.

■External DC Voltage

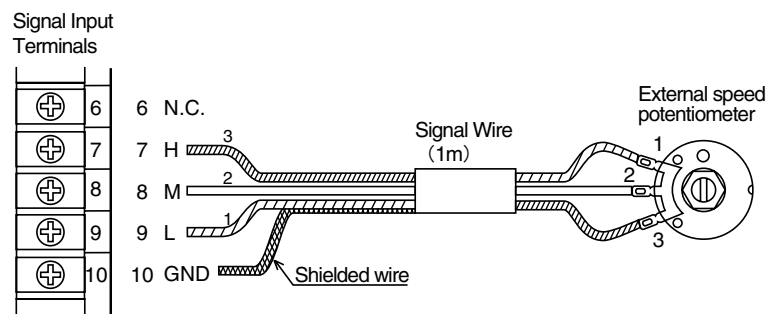
The motor speed can be changed with DC voltages of 0-5 V.
Have ready a DC power supply of 1 mA or more.

(2) Connection Methods

■Internal Speed Potentiometer

The built-in speed potentiometer can be selected by turning off (i.e. switching to high) input to the EXT.VR terminal ②.
The speed is set to 0 r/min when the product is shipped. Rotate clockwise to start the motor rotating.

■External Speed Potentiometer

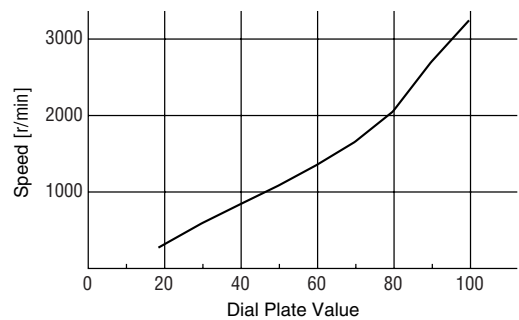


The external potentiometer can be selected by turning on (switched to low) input to the EXT.VR terminal ②.

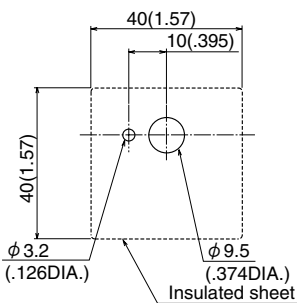
The external speed potentiometer is connected as shown in the following diagram below using the signal line provided.

When connecting, turn the external speed potentiometer's knob counterclockwise and set the speed 0r/min.

In this case high-speed operation can be set when turning the external potentiometer's knob clockwise.

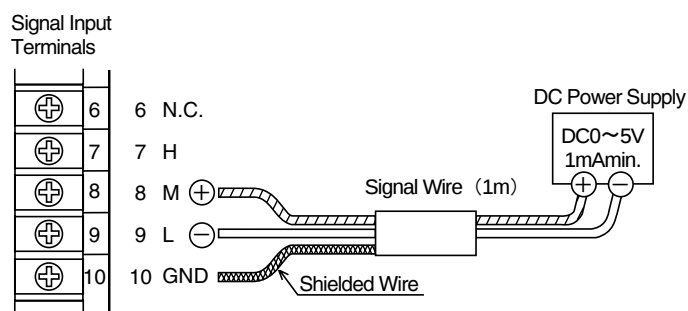


Mounting hole reference dimensions
Speed Characteristics (Representative Values)



External Speed Potentiometer Scale/Motor

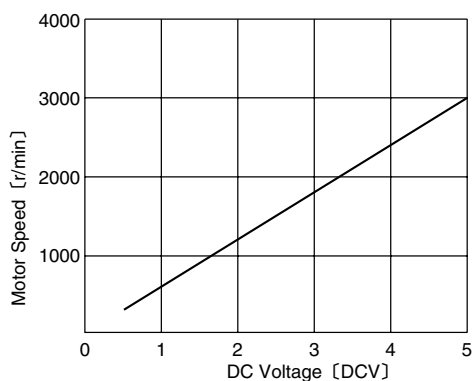
■ External DC Voltage



The external DC voltage can be selected by turning on (switchd to low) input to the EXT.VR terminal ②.

To connect an external DC voltage, connect the plus wire to the M terminal ⑧, the minus wire to the L terminal ⑨, and the shielded wire to GND ⑩.

High speed operation can be set when DC voltage of the external DC source is elevated.

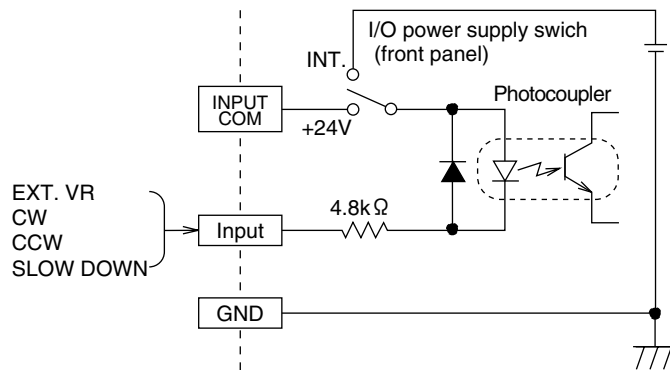


DC Voltage/Motor Speed Characteristics
(Representative Values)

- Note**
- When setting speed using the external speed potentiometer or by means of a DC voltage, use the signal line provided with the unit, to prevent faulty operation due to external noise or interference.
The shielded wire of the signal line should be connected to the GND terminal.
 - Do not allow the voltage to exceed 5V, and be sure there are no errors in polarity when making the connections.

4. 6 Signal Input Circuit

(1) Input Circuit

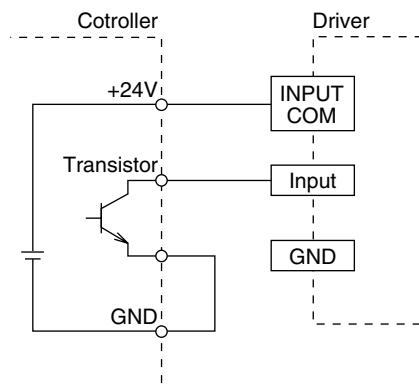


The input circuits function by means of photocoupler input, as shown in the diagram at left. The input photocoupler can be driven by either the internal power supply or by an external DC power supply (24V DC $\pm 10\%$ 0.1A min.).

(2) Input Circuit Connection

This connection is used for EXT.VR, CW, CCW, and SLOW DOWN input.

■ When using an external DC power supply

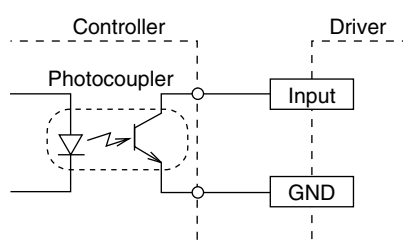
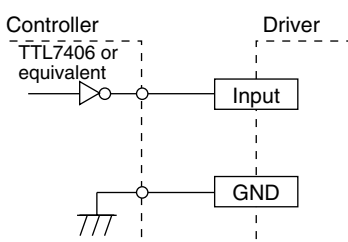


Flip the I/O power supply switch to "EXT." (set at time of shipment).

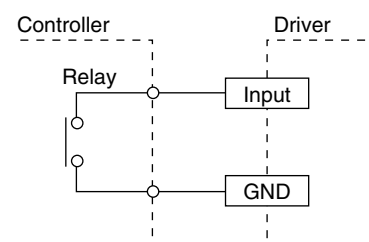
■ When using the driver's built-in power supply

Switch the I/O power supply switch to "INT." Signals will not be input if it is set to "EXT.".

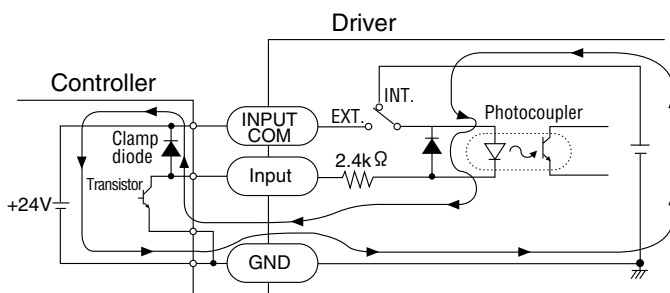
《Non-contact control》



《Contact control》



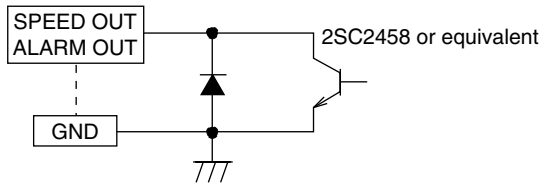
■ Cautions to observe when using a controller with an internal clamp diode



When using a controller with an internal clamp diode, the I/O power supply switch to "EXT." . If the I/O power supply switch is the "INT." position, current will flow as indicated by the arrows in the diagram, thereby causing the motor to run unexpectedly.

4. 7 Signal Output Circuit

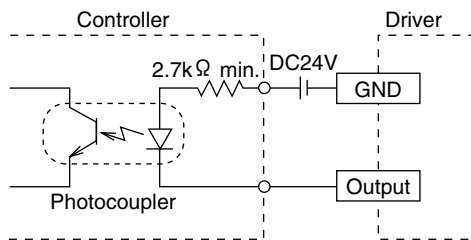
(1) Output Circuit



As shown in the diagram at right, an open collector transistor is used for the output circuits, which requires an external power supply. This connection is necessary only if the speed monitor and alarm function are used. This power supply should be DC26.4V or less. Also connect a limiting resistor suitable for the power supply voltage to keep the current from exceeding 10mA.

(2) Example of Output Signal Connections

■ This connection is used for ALARM and SPEED output.



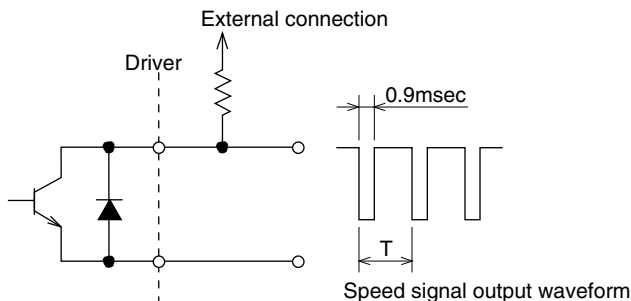
■ Speed Signals

It is output at a rate of 12 pulse per motor rotation.

Motor rotation rate can be determined with the following formula;

$$\text{Motor Speed [r/min]} = \frac{\text{Speed output frequency [Hz]}}{12} \times 60$$

$$\frac{1}{T} = \text{Speed output frequency}$$



The pulse length of the signal that turns speed output on (low) is 0.9msec, regardless of motor speed.

■ Alarm Output

This signal is output when one of the driver's protection functions is activated.

While the signal is output, terminals between ALARM OUT and GND is a electrified.

See page 15 for the descriptions of these protection functions.

4. 8 Noise Control

When excessive external noise works its way into the driver, malfunctions can result. To prevent problems caused by noise, take the following countermeasures.

■Power Supply Lines

- Separate the power line of the noise source from the driver's power line.
- The driver must be earthed with the earth wire of the protective earth terminal or the frame ground (FG) terminal.

■Signal Lines (I/O)

- Keep the signal line as short as possible (2 meters or less).
- When setting speed by means of the external speed potentiometer or a DC voltage, use the signal line provided with the unit.
- Separate power lines at least 30 cm from any cable running a large current.

■Feedback signals between the motor and driver

Place motor cable at least 30 cm away from any cable running a large current.

5. Operation

5. 1 Operating Conditions

Motor operating requirements have been established in order to prevent increases in motor temperature. The temperature of the motor increase when the frictional load or inertial load is high, and when the motor is operated with frequent start/stops or changes of direction. It is important, therefore, to operate the motor in accordance with the requirements given below. (See Catalogue for the rated torque, starting torque and the permissible inertia load.)

Note The temperature of the motor's casing and the driver's rear panel should not exceed 90°C and 80°C, respectively. If the driver's internal heat sink exceeds 90°C, the overheat protection function will be activated, causing the motor to stop.

(1) Conditions for Continuous Operation

The load torque converted into the motor shaft should not exceed the rated torque.

(2) Inertial Load Conditions

The Inertial load (GD^2) converted into the motor shaft should be no greater than the permissible load inertia.

(3) Operating Patterns

When doing start/stops (instant stops) or direction reversals in short cycles, pay careful attention to motor and driver temperature rises.

5. 2 Protection Functions

The **FBL II** series has several protection functions.

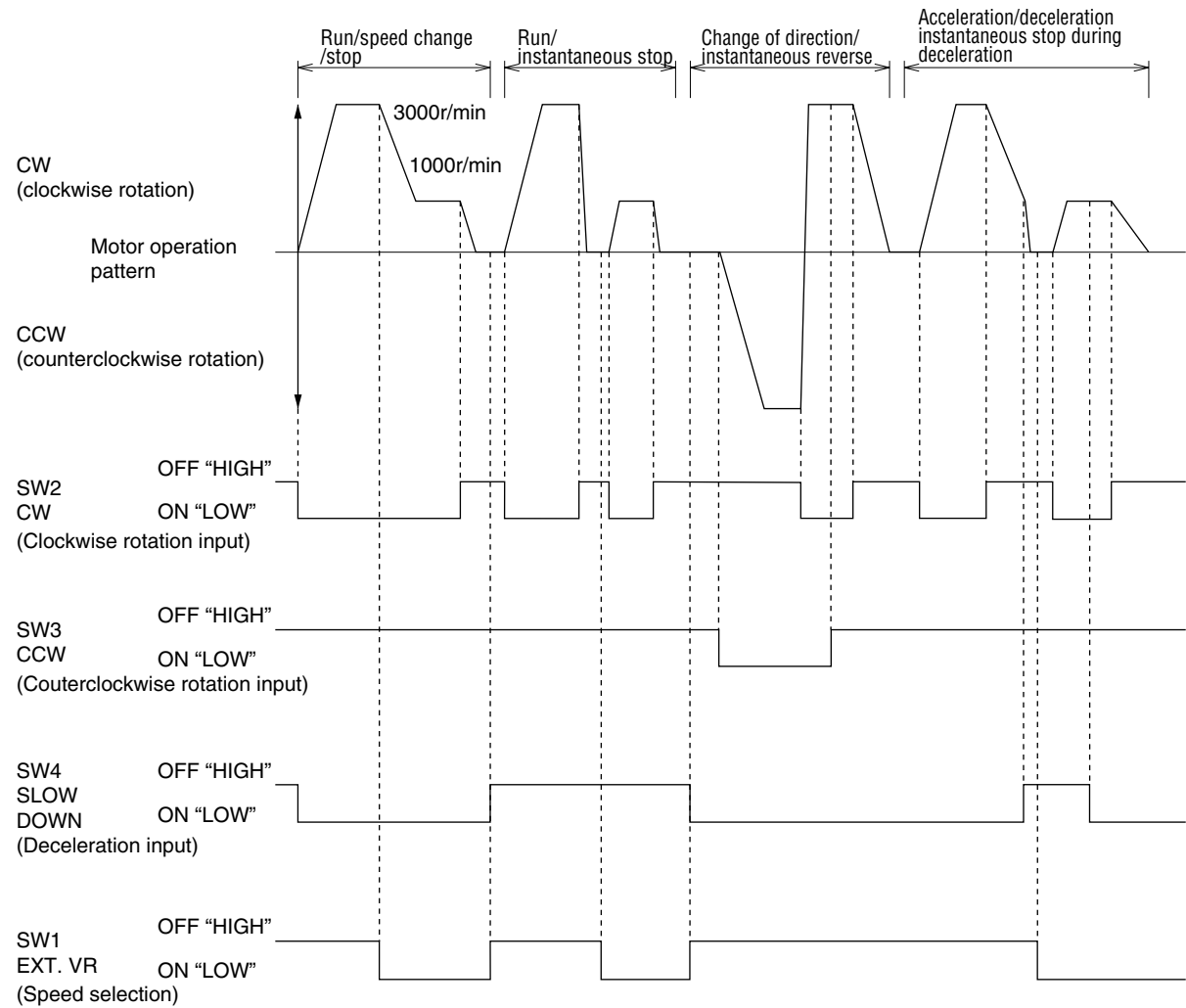
When a protection function is activated, an alarm signal is output, the LED on the driver's front panel lights and the motor comes to a natural stop. When an alarm signal is output, turn off power, correct the problem which caused the alarm, and then restore power. Turn off power, correct the problem that caused the alarm, and turn power back on (be sure that at least 30 seconds have passed since turning power off). No alarm signal is output when the low-speed protection function activates, since the function adjusts the speed back to the minimum or set speed.

Type of protection function		Action	Response
Alarm Signal Output	Overload protection	Activated when a load exceeding the rated torque is applied to the motor for 5 seconds or more or when the motor is operated in short cycles of stopping/starting or CW/CCW rotation.	Check the load torque, referring to the load torque-driver input current characteristics on page 19. Reduce the load torque if it seems to exceed the rated torque, or lengthen the operating cycle.
	Overheating protection	Activated when the driver's ambient temperature exceeds 40°C, or when its internal radiator exceeds 90°C as a result of using short operating cycles of starting/stopping or CW/CCW rotation.	If the driver's ambient temperature exceeds 40°C, employ some cooling method to lower it; otherwise, reduce the load torque or lengthen the operation cycle.
	Overvoltage protection	Protects the driver against damage when the motor is driving an inertial load exceeding the permissible inertial load, or when the motor shaft is turned by the load (during lowering operation).	Check to see that the inertial load does not exceed the permissible value (see Catalogue) or that the motor shaft is not being turned by the load.
	Open-Phase protection	Prevents motor malfunction when the sensor cable within the motor cable is disconnected during motor operation. (An alarm signal will not be output while the motor is at a standstill.)	Check to see that the motor cable has not been disconnected.
No Alarm Signal Output	Low-speed	Activated when motor speed falls considerably below the speed control range (less than 250r/min) due to a reduction in the speed setting, an overload, etc.	Increase the speed setting to 300r/min or higher. This function is not activated by an overload if speed is above 300r/min.

5. 3 Example of Operational Timing Chart

The following chart shows an example in which speed is switched between two levels, with the external speed potentiometer set to 1000 r/min, and the internal speed potentiometer set to 3000 r/min.

[Timing chart]



The switch numbers shown in the timing chart (e.g. SW2) correspond to SW1-4 in the connection diagram on page 7.

5. 4 Operating the Motor

(1) Mode Table for Signal Input

Signal Input		CW Input	CCW Input	Deceleration Input
Mode				
Acceleration /Deceleration	CW operation	ON : Acceleration OFF : Deceleration	OFF	ON
	CCW operation	OFF	ON : Acceleration OFF : Deceleration	
Acceleration /Instantaneous stop	CW operation	ON : Acceleration OFF : Instantaneous stop	OFF	OFF
	CCW operation	OFF	ON : Acceleration OFF : Instantaneous stop	

(2) CW and CCW Operation

When CW or CCW input is turned on (switched to low), the motor accelerates to the selected speed for the length of time set on the acceleration time potentiometer. If CW and CCW are input simultaneously, CW has priority. Thus, if CCW input is left on, direction can be changed instantaneously by turning the CW input on and off. However, under certain power supply voltages or load conditions, change of direction may be delayed.

Note When the motor is operated with the gearhead attached, the gearhead's output shaft may, depending on the gear ratio, turn in the opposite direction of the motor shaft.

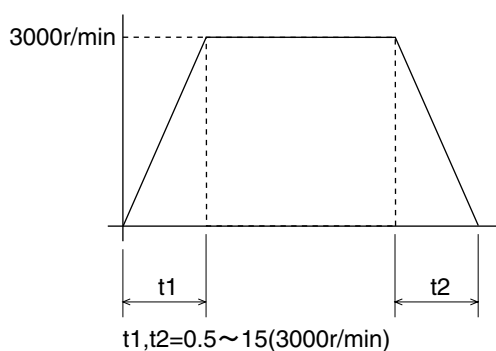
See the operating manual of gearhead for information concerning the direction of rotation of the gearhead output shaft.

(3) Instantaneous Stop and Deceleration to a Stop

■ Instantaneous Stop

To stop the motor instantly, turn SLOW DOWN input off (switch to high).

■ Deceleration (and stop)



When SLOW DOWN input is turned on (switched to low), the motor decelerates for the length of time set on the deceleration time potentiometer and comes to a stop.

The acceleration/deceleration time is set using the time potentiometers on the front panel of the driver. The time of acceleration/deceleration is lengthened by turning the potentiometer clockwise. In addition, the motor can be stopped instantly if SLOW DOWN input is turned off (switched to high) during deceleration.

(4) Changing Speeds

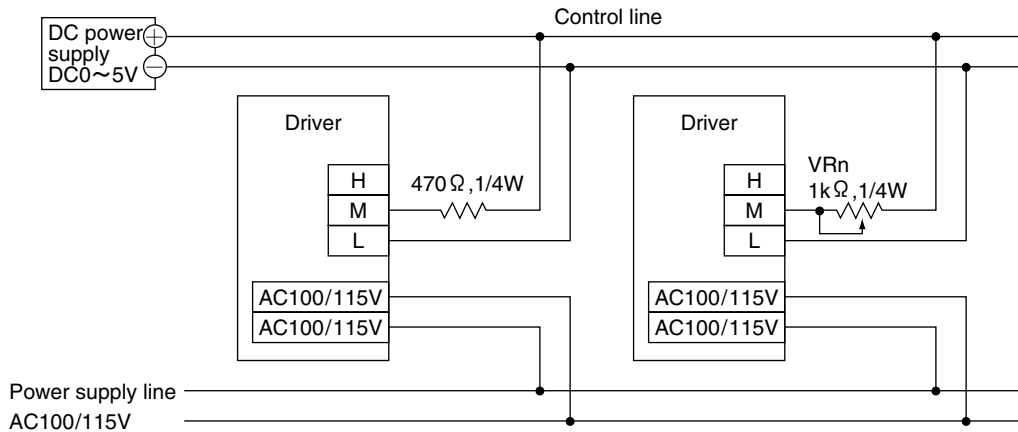
Speed can be changed by selecting the external speed potentiometer or the built-in speed potentiometer by means of signal input to EXT.VR (speed selection input) as given in the table below. Speed can be changed while the motor is running. The rate of acceleration/deceleration depends on the time set for acceleration/deceleration.

EXT. VR (speed selection input)	Speed Potentiometer Selected	Speed Setting Range
OFF (HIGH)	Internal speed potentiometer	300~3000r/min
ON (LOW)	External speed potentiometer	300~3000r/min

5. 5 Multi-Motor Control

Two or more motors and drivers can be operated at the same speed by using a DC power supply or the external speed potentiometer.

(1) Using a DC Power Supply



Note • Use a DC power supply whose current capacity is equal to or greater than the value obtained by the following expression:

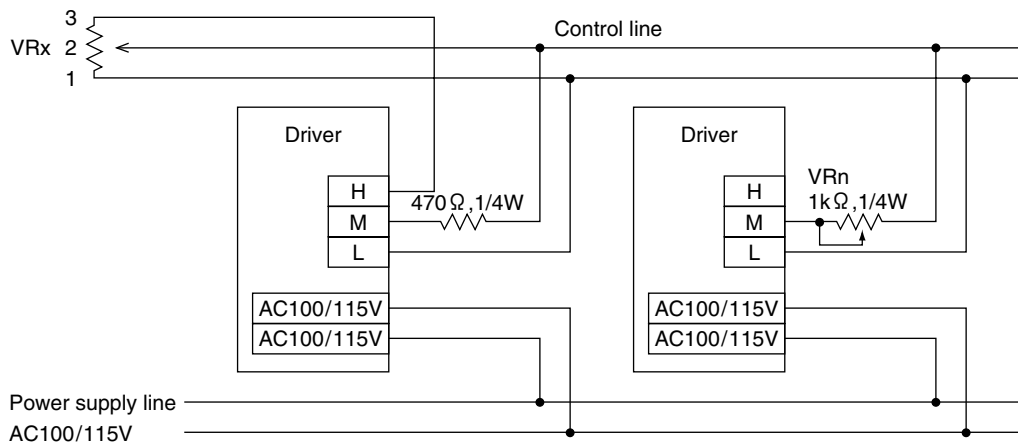
$$I = 1 \times N \text{ [mA]}$$

where N is the number of drivers.

Thus, when two drivers are used, current capacity should be at least 2mA.

- The lines for other input/output signals should be connected to each driver individually.
- Motor speed differences can be adjusted by connecting a resistance of 470Ω , 1/4W to the M terminal of the first driver, and a $1k\Omega$, 1/4W variable resistor (VRn) to the M terminals of the other drivers.

(2) Using the External Speed Potentiometer



Note • Connect the control line to the H, M and L terminals of each driver.

- The resistance of the speed set potentiometer is given by the following expression:

$$VRx = 20/N \text{ [k}\Omega\text{]}, N/4 \text{ (W)}$$

where N is the number of drivers.

Thus, if two drivers are used, the resistance is $10k\Omega$, 1/2W.

- Connect the other input/output lines to each driver individually.
- Motor speed differences can be adjusted by connecting a resistance of 470Ω , 1/4W to the M terminal of the first driver, and a $1k\Omega$, 1/4W variable resistor (VRn) to the M terminals of the other drivers.
- No more than 20 motors should be operated simultaneously when using the external speed potentiometer.

6. Characteristics

6. 1 Speed-Torque Characteristics

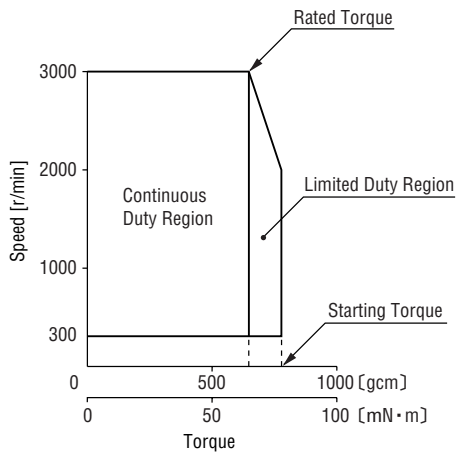
- Continuous Duty Region

Continuous operation is possible in this region.

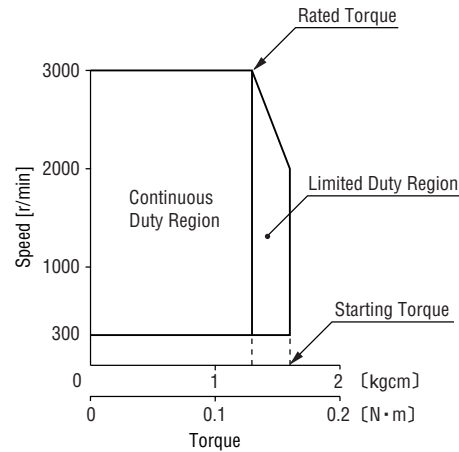
- Limited Duty Region

This region is used primarily when accelerating. When a load that exceeds the rated torque is applied continuously for approximately 5 seconds, an overload protection is activated and the motor comes to a stop.

FBL220A — □



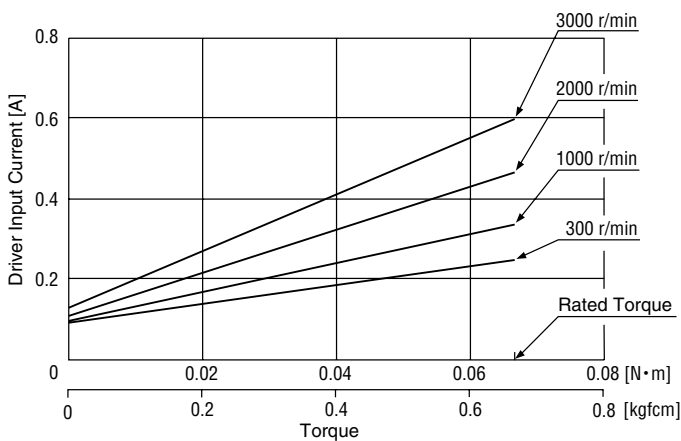
FBL440A — □



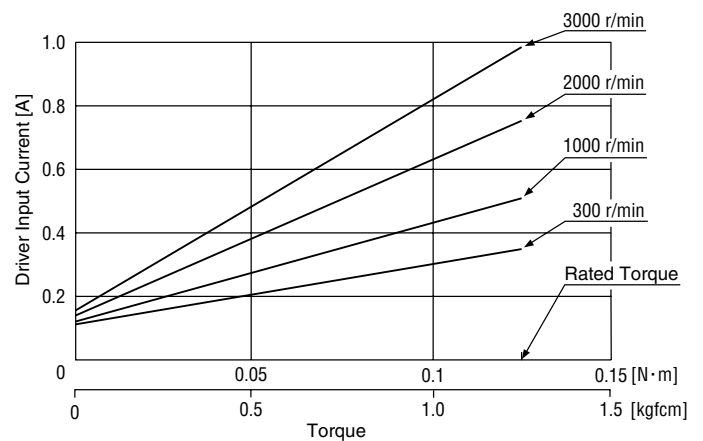
6. 2 Load Torque-Driver Input Current Characteristics

Driver input current of the **FBL II** Series motor varies with the load torque. Load torque is roughly proportional to driver input current. This characteristic may be used to estimate load torque from the driver input current. It holds only when the motor is rotating at a steady speed. Starting and bi-directional motions require greater current input, so the relationship does not apply to these operations.

FBL220A — □



FBL440A — □



7 . Troubleshooting

When the motor is not running properly, try to find the problem in the following table. If you still cannot solve the problem, contact your nearest ORIENTAL MOTOR office.

Problem	What to Check	Response
Motor does not run	Is the power supply connected correctly?	Connect the power supply and check to see that the POWER LED (green) is lit.
	Are the connector connections secure?	Insert connectors firmly all the way in.
	Are the CW and CCW inputs on (low)?	Turn on (switch to low) the input for the desired direction of rotation.
	Is the speed potentiometer turned all the way in the counterclockwise direction?	Turn the speed potentiometer to the clockwise. (This applies to both internal and external speed potentiometer.)
	Is the alarm signal being output?	Turn off power, correct the problem that caused the alarm, and turn power back on (be sure that at least 30 seconds have passed since turning power off). The operating status prior to alarm output will be restored.
	Have you selected the desired speed setting method?	Check the speed setting method.
Speed does not change	Have you selected the desired speed setting method?	Check the speed setting method.
Motor rotates in an opposite direction	Are you using a gearhead?	Some gearhead speed ratios will cause rotation in the opposite direction to the motor shaft.
Starting is delayed	Is the setting of the acceleration duration potentiometer other than "0"?	Set the acceleration time potentiometer to "0".
Reversing is delayed	Is the load inertia excessive?	Reversing can be delayed if the load inertial is high.
Stopping is delayed	Is the setting of the deceleration duration potentiometer other than "0"?	Either turn off (switch to high) the SLOW DOWN input or set the deceleration time potentiometer to "0".
	Is the load inertia excessive?	Check the load inertia.
Alarm is output	Is there an overload?	Check that the load is no greater than the rated load and no greater than the permissible load inertia.
	Does the driver's ambient temperature exceed 40 °C?	Use an appropriate cooling method to reduce ambient temperature to 40 °C or less.
	Are direction reversals or start/stops being repeated in short cycles?	Try lengthening the operating cycle or reducing the load.
	Is the motor cable connection broken?	If there is anything wrong with the motor cable (sensor signal), the motor will stop. Check for any damage to the motor cable.

Note Conduct the insulation resistance measurement or withstand voltage test separately on the motor and the driver. Conducting the insulation resistance measurement or withstand voltage test with the motor and driver connected may damage your product.

- Unauthorized reproduction or copying of all or part of this manual is prohibited.
If a new copy is required to replace an original manual that has been damaged or lost, please contact your nearest Oriental Motor branch or sales office.
- Oriental Motor shall not be liable whatsoever for any problems relating to industrial property rights arising from use of any information, circuit, equipment or device provided or referenced in this manual.
- Characteristics, specifications and dimensions are subject to change without notice.
- While we make every effort to offer accurate information in the manual, we welcome your input. Should you find unclear descriptions, errors or omissions, please contact the nearest office.
- ***Orientalmotor*** is registered trademarks or trademarks of Oriental Motor Co., Ltd., in Japan and other countries.
Other product names and company names mentioned in this manual may be trademarks or registered trademarks of their respective companies and are hereby acknowledged. The third-party products mentioned in this manual are recommended products, and references to their names shall not be construed as any form of performance guarantee. Oriental Motor is not liable whatsoever for the performance of these third-party products.

© Copyright ORIENTAL MOTOR CO., LTD. 2008

- Please contact your nearest Oriental Motor office for further information.

ORIENTAL MOTOR U.S.A. CORP.
Technical Support Tel:(800)468-3982
8:30 A.M. to 5:00 P.M., P.S.T. (M-F)
7:30 A.M. to 5:00 P.M., C.S.T. (M-F)
E-mail: techsupport@orientalmotor.com
www.orientalmotor.com

ORIENTAL MOTOR (EUROPA) GmbH
Headquarters and Düsseldorf Office
Tel:0211-52067-00 Fax:0211-52067-099
Munich Office
Tel:089-3181225-00 Fax:089-3181225-25
Hamburg Office
Tel:040-76910443 Fax:040-76910445
ORIENTAL MOTOR (UK) LTD.
Tel:01256-347090 Fax:01256-347099
ORIENTAL MOTOR (FRANCE) SARL
Tel:01 47 86 97 50 Fax:01 47 82 45 16
ORIENTAL MOTOR ITALIA s.r.l.
Tel:02-93906346 Fax:02-93906348

TAIWAN ORIENTAL MOTOR CO.,LTD.
Tel:(02)8228-0707 Fax:(02)8228-0708
SINGAPORE ORIENTAL MOTOR PTE LTD
Tel:(6745)7344 Fax:(6745)9405
ORIENTAL MOTOR (MALAYSIA) SDN. BHD.
Tel:(03)22875778 Fax:(03)22875528
ORIENTAL MOTOR (THAILAND) CO.,LTD.
Tel:66-2-254-6113 Fax:66-2-254-6114
INA ORIENTAL MOTOR CO.,LTD.
KOREA
Tel:(032)822-2042~3 Fax:(032)819-8745
ORIENTAL MOTOR CO.,LTD.
Headquarters Tokyo, Japan
Tel:(03)3835-0684 Fax:(03)3835-1890

Printed on Recycled Paper