



ブラシレス DC モーターユニット

## HBL シリーズ

### 取扱説明書



English version follows Japanese version.

#### もくじ

安全上のご注意.....	2ページ
現品到着時の確認.....	3ページ
設置.....	5ページ
接続.....	7ページ
運転.....	12ページ
特性.....	14ページ
正常に動作しない場合のチェックポイント.....	15ページ

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。

# 安全上のご注意

製品の取り扱い、適切な資格を有する人が行なってください。  
お使いになる前に、「安全上のご注意」をよくお読みのうえ、製品を正しくお使いください。

ここに示した注意事項は、製品を安全に正しくお使いいただき、お客様や他の人々への危害や損傷を未然に防止するためのものです。内容をよく理解してから製品をお使いください。

## ⚠ 警告

この警告事項に反した取り扱いをすると、死亡または重傷を負う場合がある内容を示しています。

## ⚠ 注意

この注意事項に反した取り扱いをすると、傷害を負うまたは物的損害が発生する場合がある内容を示しています。

## 重要

製品を正しくお使いいただくために、お客様に必ず守っていただきたい事項を本文中の関連する項目に記載しています。

### ⚠ 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。火災・けがの原因になります。

設置、接続、運転・操作、点検・故障診断の作業は、適切な資格を有する人が行なってください。火災・けがの原因になります。

ドライバの保護機能がはたらいたときは、ただちに電源を切り、原因を取り除いた後で電源を再投入してください。原因を取り除かずに運転を続けたときは、モーターが誤動作して、けが・装置破損の原因になります。

#### 設置

モーター、ドライバは筐体内に設置してください。けがの原因になります。

#### 接続

ドライバの電源入力電圧は、定格を必ず守ってください。火災の原因になります。

接続は接続図にもとづき、確実に行ってください。火災の原因になります。

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。火災の原因になります。

ドライバの電源には、一次側と二次側が強化絶縁された直流電源を使用してください。感電の原因になります。

#### 運転

停電したときは、ドライバの電源を切ってください。停電復旧時にモーターが突然起動して、けが・装置破損の原因になります。

昇降装置には使用しないでください。ドライバの保護機能がはたらくとモーターは停止します。可動部が落下して、けが・装置破損の原因になります。

#### 修理・分解・改造

モーター、ドライバを分解・改造しないでください。けがの原因になります。内部の点検や修理は、お買い上げになった支店または営業所に連絡してください。

### ⚠ 注意

#### 全般

モーター、ドライバの仕様値を超えて使用しないでください。けが・装置破損の原因になります。

モーター、ドライバの開口部に指や物を入れないでください。火災・けがの原因になります。

運転中および停止後しばらくの間は、モーター、ドライバに触れないでください。モーター、ドライバの表面が高温のため、やけどの原因になります。

#### 運搬

モーター出力軸、モーターケーブルを持たないでください。けがの原因になります。

## 設置

- モーター、ドライバの周囲には、可燃物を置かないでください。火災・やけどの原因になります。
- モーター、ドライバの周囲には、通風を妨げる障害物を置かないでください。装置破損の原因になります。
- モーター、ドライバは金属板に確実に固定してください。けが・装置破損の原因になります。
- モーターの回転部（出力軸）に、カバーを設けてください。けがの原因になります。

## 接続

- 過負荷保護装置、漏電遮断器を設置してください。火災の原因になります。

## 運転

- モーターとドライバは、指定された組み合わせで使用してください。火災の原因になります。
- 運転するときは、いつでも非常停止できるようにしてから行なってください。けがの原因になります。
- ドライバに電源を投入するときは、ドライバの制御入力をすべて解除してから投入してください。モーターが起動し、けが・装置破損の原因になります。
- 運転中は、回転部（出力軸）に触れないでください。けがの原因になります。
- モーターの出力軸を人が手で動かすとき（手動位置合わせなど）は、運転入力「OFF」していることを確認してから行なってください。けがの原因になります。
- 異常が発生したときは、ただちに非常停止を行なってください。火災・けがの原因になります。
- モーターの運転、停止操作は、電源のON/OFF切り替えで行なわないでください。けが・装置破損の原因になります。

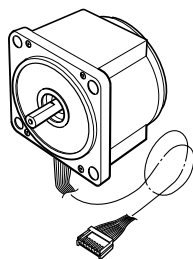
## 廃棄

- モーター、ドライバを廃棄するときは、産業廃棄物として処理してください。

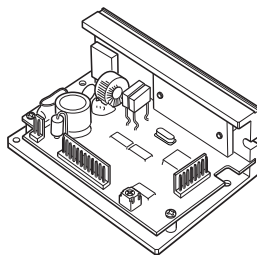
# 現品到着時の確認

## 現品の確認

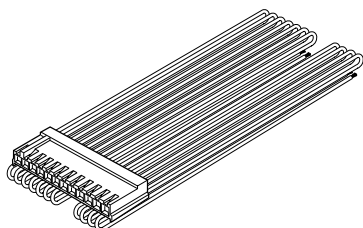
- モーターとドライバ、および付属品がすべて揃っているか確認してください。
- 不足している場合や破損している場合は、お買い求めの支店、営業所にご連絡ください。



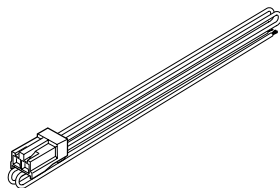
モーター 1台



ドライバ 1台



コネクタ付入出力信号ケーブル 1本



コネクタ付電源ケーブル 1本

取扱説明書 1部

## 品名およびモーター、ドライバの組み合わせの確認

HBL 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。

ユニット品名	モーター品名	シャフト形状	ドライバ品名	出力	電源電圧	適合ギヤヘッド (別売)
<b>HBL210K-A</b>	HBLM210K-A	丸	HBLD10K	10W	DC24V	—
<b>HBL210K-GN</b>	HBLM210K-GN	歯切り				<b>2GN K</b>
<b>HBL425K-A</b>	HBLM425K-A	丸	HBLD25K	25W		—
<b>HBL425K-GN</b>	HBLM425K-GN	歯切り				<b>4GN K</b>
<b>HBL540K-A</b>	HBLM540K-A	丸	HBLD40K	40W		—
<b>HBL540K-GN</b>	HBLM540K-GN	歯切り				<b>5GN K</b>

ギヤヘッドの品名の には、減速比の数字が入ります。

モーターおよびドライバは、下記の規格に従って設計、検査を行っており、認定を取得しています。

ユニット品名は、安全規格認定登録品名ではありません。

安全規格の認定は、モーターおよびドライバ品名でそれぞれ取得しています。

	認定規格	認定機関	規格ファイル No.
モーター	UL1950 CSA C22.2 No.950	UL	UL File No.E208200
ドライバ	UL1950 CSA C22.2 No.950	UL	UL File No.E208200
	UL508C CSA C22.2 No.14	UL	UL File No.E171462

絶縁階級は A 種で認定されています。

### ドライバの UL 認証

#### UL RECOGNITION OF DRIVER

ドライバは、UL から次の条件で認証されています。

Drivers are recognized by UL at following condition.

Maximum Surrounding Air Temperature は、40 です。

Maximum Surrounding Air Temperature 40 .

各機種に、ソリッドステートモーター過負荷保護機能がついています。

Solid state motor overload protection is provided in each model.

最大電圧 24V を超えない 5000A 以下の直流電流を供給可能な電源での使用に適合しています。

Suitable For Use On A Circuit Capable Of Delivering Not More Than 5000Amperes dc, 24VDC Maximum Voltage.

ドライバ内の短絡保護回路は、分岐回路の保護の役割を備えていません。National Electrical Code 及び、現地の規格に従った分岐回路保護が必要です。

Integral solid state short circuit protection does not provide branch circuit protection. Branch circuit protection must be provided in accordance with the National Electric Code and any additional local codes.

Listed 品として UL 認証された 24VDC、15A 定格の Inverse Time 型のサーキットブレーカまたは、24VDC、15A 定格の CC タイプのヒューズを使用してください。

Use UL Listed Inverse Time Circuit Breaker rated 24VDC, 15A or Type CC Fuse rated 24VDC, 15A Only.

# 設置

## 設置場所

モーターおよびドライバは機器組み込み用に設計、製造されています。  
風通しがよく、点検が容易な次のような場所に設置してください。

屋内に設置された筐体内（換気口を設けてください）

使用周囲温度 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）

使用周囲湿度 85%以下（結露しないこと）

爆発性雰囲気や有害なガス（硫化ガスなど）および液体のないところ

直射日光が当たらないところ

じんあい、鉄粉などの少ないところ

水（風雨や水滴）、油（油滴）その他の液体がかからないところ

塩分の少ないところ

連続的な振動や過度の衝撃が加わらないところ

電磁ノイズ（溶接機、動力機器など）が少ないところ

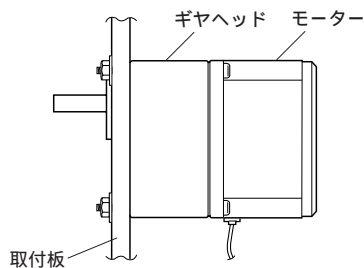
放射性物質、磁場がなく真空でないところ

## モーターの設置

### モーターの設置方向

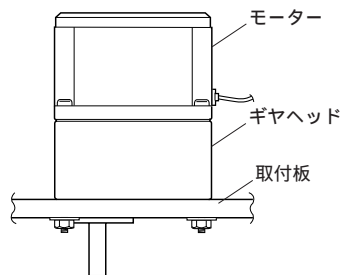
モーターは、水平方向・垂直方向のいずれも設置できます。

#### 水平方向に設置する場合



ギヤヘッドは別売です。

#### 垂直方向に設置する場合



## 相手機械（負荷）との結合

相手機械（負荷）とモーターを結合する際は、モーター出力軸の心出しが必要です。

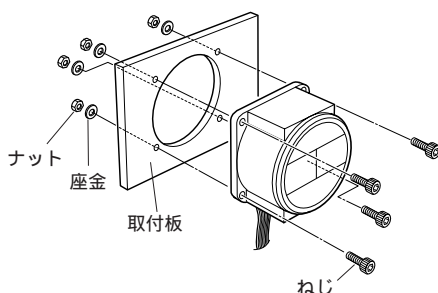
心出しが不十分な場合は、振動が発生しボールベアリングの寿命を著しく低下させたり、モーター出力軸の疲労破壊をまねくことがあります。

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。

**重要** モーター出力軸にカップリング、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、モーター出力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。

## 装置への取り付け

### 丸シャフトタイプ

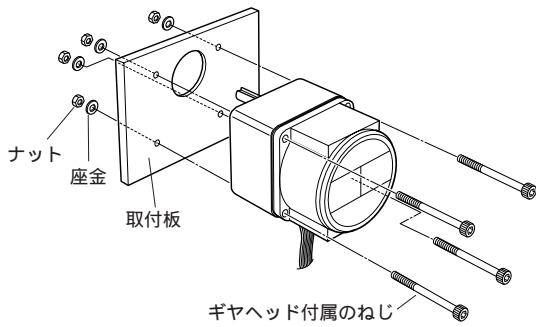


1. 取付板にねじ、モーター寸法にあった穴をあけてください。
2. ねじ、ナット、座金を使用し、モーターを取付板に固定してください。この時、モーター取付面と取付板にすきまがないようにしてください。また、ねじは適切な長さのものを用意して取り付けてください。

取付ねじの締め付けトルクは、下表によります。

品名	ねじサイズ	締め付けトルク
HBLM210K-A	M4	2.0N・m (20kgfcm)
HBLM425K-A	M5	2.5N・m (25kgfcm)
HBLM540K-A	M6	2.9N・m (30kgfcm)

## 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. 別売のギヤヘッド付属のねじを使用し、モーターとギヤヘッドを組み付けてください。  
組み付けは、それぞれのインロー部を案内としてシャフト歯切部をギヤヘッド側板（金属板）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。
3. ギヤヘッド付属のねじで取付板に固定してください。この時、モーターフランジ面とギヤヘッドインロー端面にすきまがないように取り付けてください。

取り付けの詳細については、別売のギヤヘッドの取扱説明書をご参照ください。

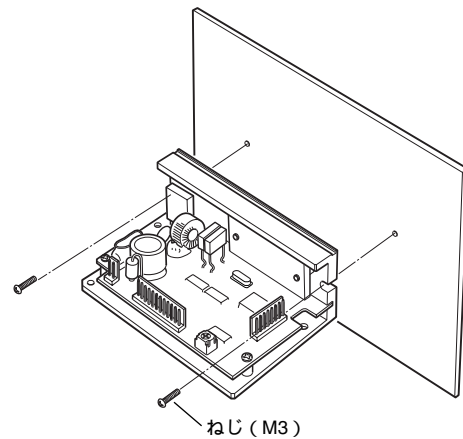
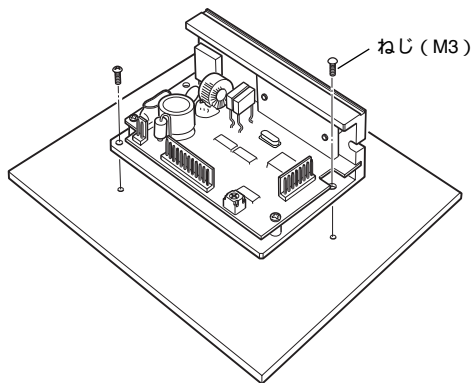
- 重要**
- ・ギヤヘッドはモーターと同じ歯切りタイプのものを使用してください。適合ギヤヘッドは4ページの表で確認してください。
  - ・モーターインロー部、ギヤヘッドインロー部にはゴミなどを付着させないでください。組み付けが不十分となり、ギヤヘッド内のグリスが漏れることがあります。
  - ・歯にキズが付くと異音の原因になることがあります。

## ドライバの設置

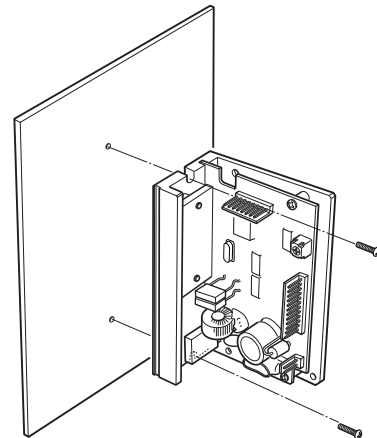
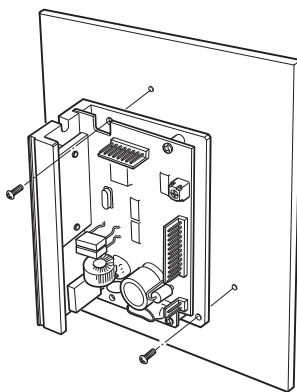
### 設置例

取付用ねじはM3サイズをお使いください（適切な長さの取付用ねじをご用意ください）。

#### 水平方向に設置する場合

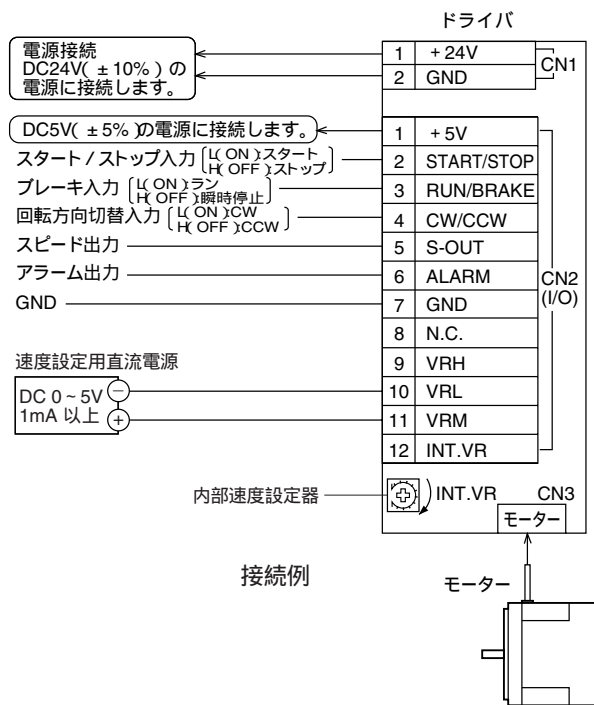


#### 垂直方向に設置する場合



- 重要**
- 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設置する場合には、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。

# 接続



- この接続図は、外部から直流電圧により速度設定する場合のものです。  
内部速度設定器、外部速度設定器での速度設定方法の詳細については、8ページ「速度設定方法の種類と接続」の項をご参照ください。
- 入出力信号の接続は図のようなスイッチの他にも無接点(TTL、トランジスタ)で制御できます。  
詳細は10ページ「信号入力回路」の項をご参照ください。
- コネクタを抜くときはコネクタのラッチ部分をスクリュードライバで広げて行ってください。

**重要** DC24V用、モーター用コネクタはしっかり差し込んでください。  
接続が不完全な場合、動作不良やモーター、ドライバが破損する恐れがあります。

## モーターとドライバの接続

モーターのコネクタをドライバのモーター用コネクタに接続します。  
ケーブルは最大2mまで延長できます。延長には、オプションの延長ケーブルを使用してください。

品名	ケーブル長さ[m]
FC02HBL	1.5

**重要** 延長ケーブルは、加工・改造しないでください。また、複数の延長ケーブルを継ぎ足しての延長はしないでください。誤動作の原因となります。

## ドライバと電源の接続

電源DC5V(CN2)とDC24V(CN1)については、下記容量の電源を使用してください。  
DC24Vの電源ケーブルには、付属のケーブルを使用しない場合は、導体断面積0.75mm<sup>2</sup>以上のケーブルを使用してください。

DC5V、DC24V電源の投入順序は問いません。

### 電源電流容量

製品名	DC5V ± 5%	DC24V ± 10%
HBL210K-A、HBL210K-GN	0.1A以上	2.0A以上
HBL425K-A、HBL425K-GN		3.5A以上
HBL540K-A、HBL540K-GN		4.5A以上

**重要** ・電源の再投入やモーターのコネクタの抜き差しは電源を切った後、約5秒以上経過してから行ってください。  
・DC5V、DC24Vともに異なった電圧入力、正負の逆接続、およびAC電源の誤接続はドライバが破損する恐れがあります。

## 速度設定方法の種類と接続

### 速度設定方法の種類

速度制御範囲は 300 ~ 2000r/min です。

#### 内部速度設定器

基板上にあるボリュームを回すことによりモーターの速度を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 (CN2 に接続します)

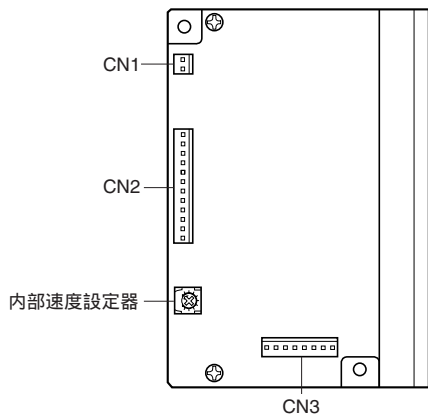
オプションの外部速度設定器 (**PAVR-20KY**) を接続することにより、速度設定を遠隔操作することができます。  
制御盤などから変速する場合に適しています。

#### 外部直流電圧 (CN2 に接続します)

0 ~ 5V の直流電圧でモーターを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。

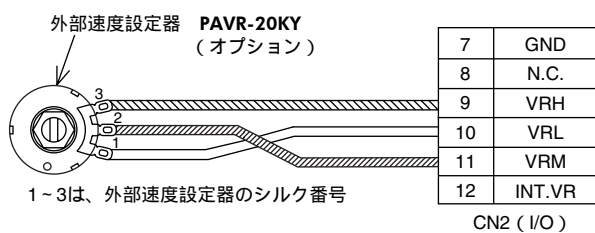
## 接続方法

### 内部速度設定器



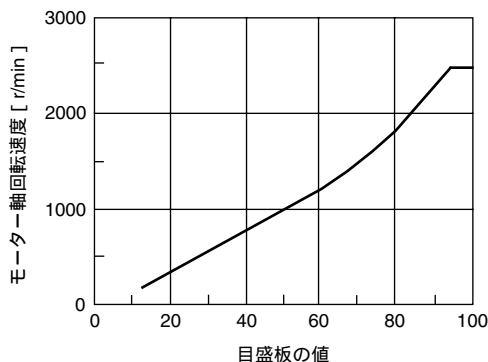
速度設定は基板上の速度設定器で行ないます。  
CN2 (I/O) の (11 番端子) と (12 番端子) を短絡させると  
内部速度設定器が選択されます。  
速度設定は工場出荷時に 0 [ r/min ] 設定になっています。  
ボリュームを時計方向に回すと高速回転に設定できます。

### 外部速度設定器



オプションの外部速度設定器 (**PAVR-20KY**) と付属の入出力信号ケーブルを使用して、左図のように接続します。  
延長時の外来ノイズが心配な場合には、シールド線をご用意ください。シールド線の外被線は7番端子に接続します。

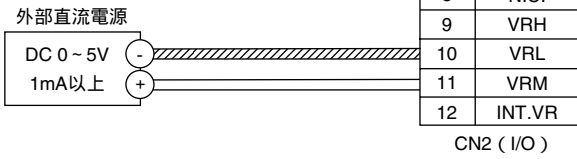
### 付属の入出力信号ケーブルを使用する場合



外部速度設定器 目盛 - 回転速度特性 (代表値)



## 外部直流電圧

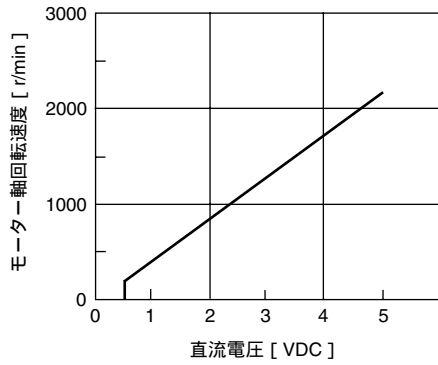


外部直流電源と付属の入出力信号ケーブルを使用して、左図のように接続します。

延長時の外来ノイズが心配な場合には、シールド線を使用し、外被線を7番端子に接続してください。

CN2 (I/O) の VRL 端子 (10 番端子) と VRM 端子 (11 番端子) 間の入力抵抗は約 15k です。

付属の入出力信号ケーブルを使用する場合

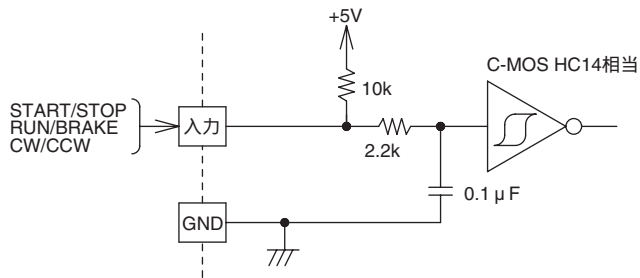


直流電圧 - モーター回転速度特性 (代表値)

- 重要**
- 外部直流電源の極性を間違えないでください。モーターが最大速度で動作し、ドライバが破損する恐れがあります。
  - 外部直流電源の電圧は、10Vを超えないようにしてください。10Vを超えるとドライバが破損する恐れがあります。

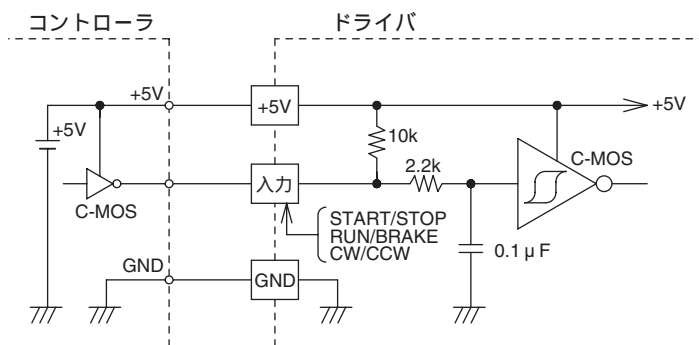
## 信号入力回路 (CN2 を使用します)

### 入力回路

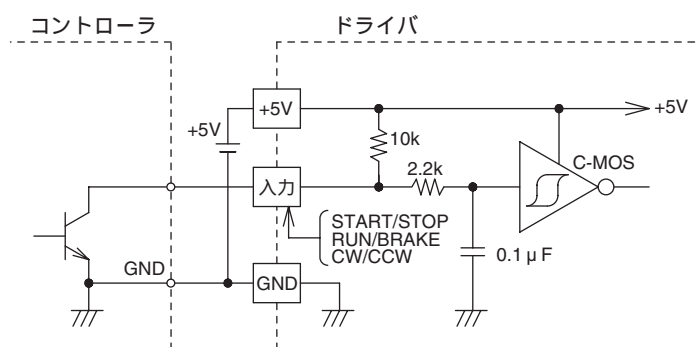


入力回路は、左図のようなC-MOS入力です。

### 接続例



DC5V 電源が共通の場合は、左図のようにC-MOSで直結可能です。

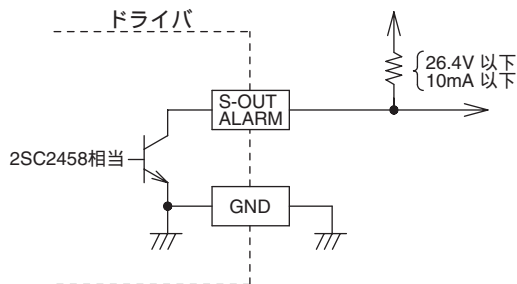


DC5V 電源が別の場合は、左図のようにオープンコレクタで接続してください。

**重要** 信号ライン (I/O) の延長は2m 以下とし、できるだけ短く配線してください。  
外来ノイズがドライバに侵入すると、誤動作する恐れがあります。

## 信号出力回路（CN2 を使用します）

### 出力回路と接続例



出力回路は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。

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。

### 出力信号接続例

ALARM（アラーム出力）S-OUT（スピード出力）の出力に共通です。

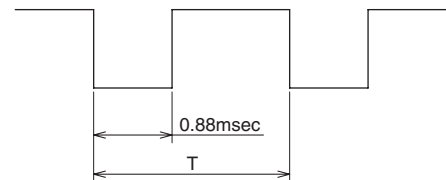
#### スピード出力

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。

モーター回転速度の計算式

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

$$\frac{1}{T} = \text{スピード出力周波数 [Hz]}$$



スピード信号出力波形

#### アラーム出力

ドライバの保護機能がはたらくと出力します。アラーム出力時：Lに固定されます。

保護機能の種類については13ページをご参照ください。

## ノイズ対策

外来ノイズがドライバに侵入すると、誤動作することがあります。

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

- ・ノイズ源の電源とドライバの電源ラインを別にしてください。
- ・大電流の流れるケーブルから30cm以上離してください。

#### 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、直流電圧により速度設定を行なう場合はシールド線を使用してください。

#### 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。

# 運転

## モーターの運転方法

接続後、STOPまたはBRAKE入力を「H(OFF)」にして通電してください。  
通電後、信号入力モード表に基づき運転してください。

### 信号入力モード表

モード \ 信号入力	CW/CCW	START/STOP	BRAKE
CW回転	L	L	L
CCW回転	H	L	L
ブレーキ(瞬時停止)	HまたはL	L	H
ストップ(自然停止)	HまたはL	H	HまたはL

L: ON、H: OFF

### 回転方向、瞬時停止、自然停止

#### 回転方向

CW/CCWを「L(ON)」にするとCW回転、また、「H(OFF)」にするとCCW回転します。  
回転方向はモーター出力軸側から見て、時計方向をCW回転、反時計方向をCCW回転としています。

#### 瞬時停止

モーターの回転を止めるときに、BRAKE入力を「H(OFF)」にすると瞬時停止します。

#### 自然停止

モーターの回転を止めるときに、STOP入力を「H(OFF)」にすると自然停止します。

## 運転条件

**重要** 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。

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。  
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、摩擦負荷、慣性負荷が大きいほど、また、起動/停止、逆転の頻度が高いほど温度上昇は高くなります。

### 連続運転時の条件

モーター出力軸換算の負荷トルクが定格トルク以下であること。  
(14ページのトルク - 回転速度特性および負荷トルク - ドライバ入力電流特性をご参照ください。)

### 速度設定の範囲

モーター出力軸換算の回転速度が300 ~ 2000r/minの範囲内であること。  
300r/min未満では動作が不安定になり、約200r/min以下では停止します。速度設定は無負荷300r/min以上で行なってください。

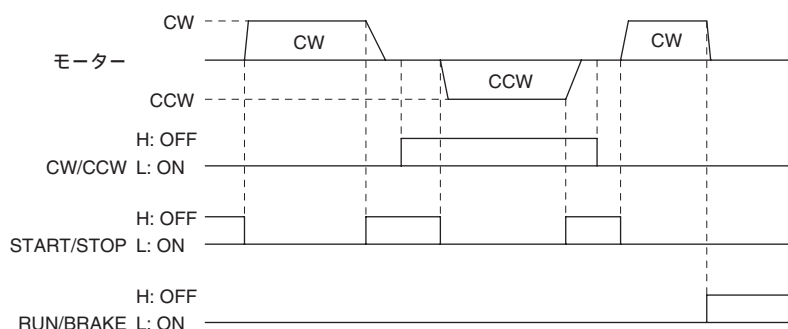
### 慣性負荷の条件

モーター出力軸換算の慣性負荷(GD<sup>2</sup>)が許容負荷慣性以下であること。

### 運転パターン

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、モーターおよびドライバの温度上昇に十分にご注意ください。

## 運転時のタイミングチャート例



左図の例は、回転方向の切り替えと、自然停止、瞬時停止をさせる場合の例です。

## 保護機能について

**⚠ 警告** ドライバの保護機能がはたらいたときは、ただちに電源を切り、原因を取り除いた後で電源を再投入してください。原因を取り除かずに運転を続けたときは、モーターが誤動作して、けが・装置破損の原因になります。

**HBL** シリーズは、モーターの誤動作やドライバの破損を防ぐための保護機能を持っています。保護機能がはたらくと、外部へアラーム信号を出力し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DC24V およびDC5V の電源を切り、アラームの原因を取り除いた後、再投入してください。

保護機能の種類	内容	対処方法
アラーム出力	過負荷保護	14 ページの負荷トルク - 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。
	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。

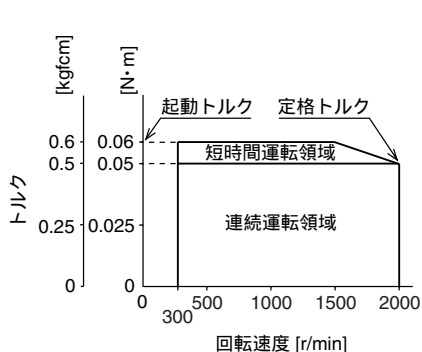
# 特性

## トルク－回転速度特性

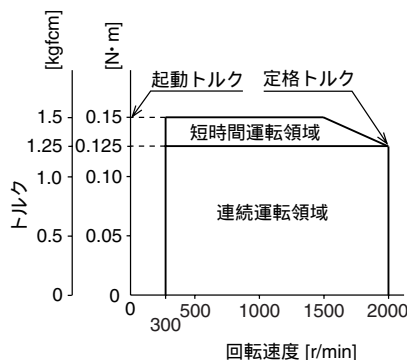
短時間運転領域：主に加減速時に使われる運転領域です。

短時間運転領域の使用時間は 1500r/min 以下で約 5 秒以内です。

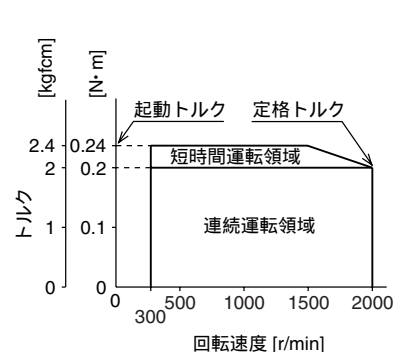
HBL210K-



HBL425K-



HBL540K-



品名の には、シャフト形状を表すアルファベット (GN または A) が入ります。

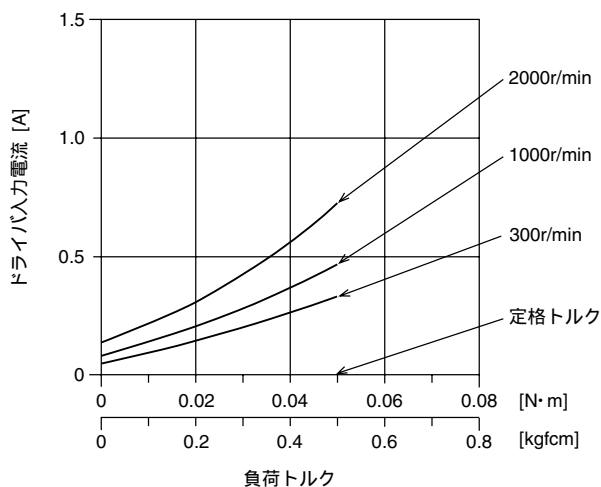
## 負荷トルク－ドライバ入力電流特性

HBL 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。

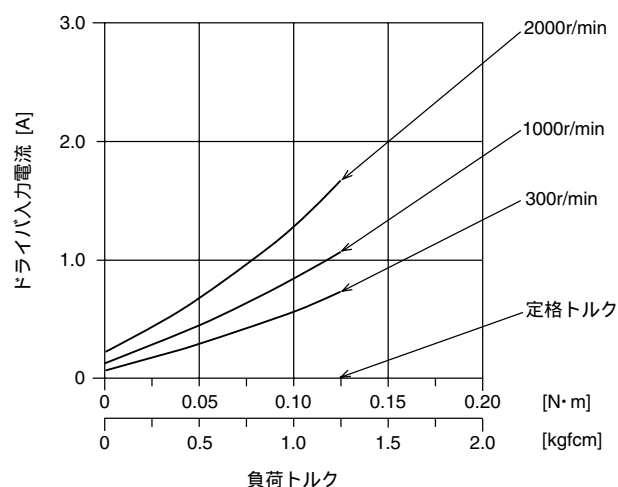
この特性をもとに、ドライバ入力電流から負荷トルクを推定することができます。

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。)

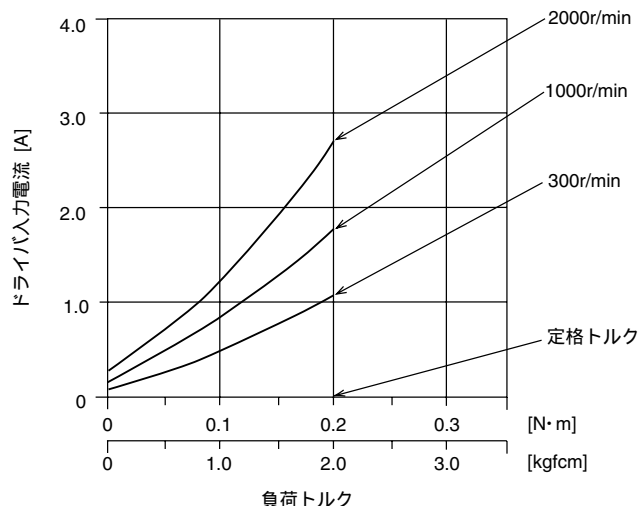
HBL210K-



HBL425K-



HBL540K-



品名の には、シャフト形状を表すアルファベット (GN または A) が入ります。

# 正常に動作しない場合のチェックポイント

モーターが正常に動作しないときは、下の表にしたが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しく動作しない場合は、修理・分解は行わず、お客様ご相談センター、または最寄りの支店・営業所にお問い合わせください。

現象	確認内容	対策・処置
モーターが回転しない。	1. 電源は正しく配線されていますか？	正しく配線してください。
	2. 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。
	3. START入力とRUN入力はON (LOW) になっていますか？	START入力とRUN入力はON (LOW) にしてください。
	4. 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)
	5. アラーム信号が出力されていませんか？	DC24VおよびDC5Vの電源を切り、アラームの原因を取り除いた後、再投入してください。アラーム出力前の状態にもどります。
	6. 希望の速度設定方式を選択していますか？	希望の速度設定方式を選択してください。
速度が変化しない。	1. 希望の速度設定方式を選択していますか？	希望の速度設定方式を選択してください。
モーターが逆方向に回転する。	1. 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参照してください。
	2. CW/CCW 入力のモードは正しいですか？	希望の回転方向のモードにしてください。
瞬時停止しない。	1. STOP 入力になっていませんか？	STOP 入力を BRAKE 入力にしてください。
	2. 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。
アラーム出力が出る。	1. 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、許容負荷慣性以下にしてください。
	2. 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なってください。
	3. 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。

- ・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、日本その他の国におけるオリエンタルモーター株式会社の登録商標または商標です。その他の製品名、会社名は各社の登録商標または商標です。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. 2010

## 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 package

## **HBL Series**

### **OPERATING MANUAL**



#### **Table of Contents**

Safety precautions .....	Page 2
Verifying the product name and accessories .....	Page 3
Installation .....	Page 5
Connection .....	Page 10
Operation .....	Page 15
Characteristics .....	Page 17
Troubleshooting .....	Page 18

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.

---

# Safety precautions

Only qualified personnel should work with the product.

Use the product correctly after thoroughly reading the section “Safety precautions.”

The precautions described below are intended to prevent danger or injury to the user and other personnel through safe, correct use of the product. Use the product only after carefully reading and fully understanding these instructions.

## **Warning**

Handling the product without observing the instructions that accompany a “Warning” symbol may result in serious injury or death.

## **Caution**

Handling the product without observing the instructions that accompany a “Caution” symbol may result in injury or property damage.

## **Note**

The items under this heading contain important handling instructions that the user should observe to ensure safe use of the product.

## **Warning**

### **General**

- Do not use the product in explosive or corrosive environments, in the presence of flammable gases, locations subjected to splashing water, or near combustibles. Doing so may result in fire or injury.
- Assign qualified personnel the task of installing, wiring, operating/controlling, inspecting and troubleshooting the product. Failure to do so may result in fire or injury.
- When the driver’s protection function is triggered, shut off the power immediately. Turn the power back on only after determining the cause. Continuing the operation without determining the cause of the problem may cause malfunction of the motor, leading to injury or damage to equipment.

### **Installation**

- Install the motor and driver in their enclosures in order to prevent injury.

### **Connection**

- Keep the driver’s input-power voltage within the specified voltage to avoid fire.
- Connect the cables securely according to the wiring diagram in order to prevent fire.
- Do not forcibly bend, pull or pinch the cable. Doing so may fire.
- For the driver’s power supply use a DC power supply with reinforced insulation on its primary and secondary sides. Failure to do so may result in electric shock.

### **Operation**

- Turn off the driver power in the event of a power failure, or the motor will suddenly start when the power is restored and may cause injury or damage to equipment.
- Do not use it in a vertical applications. When the driver protection function is triggered, the motor will stop operating. The motor loses holding torque when the power is shut off, allowing the moving parts to fall and possibly causing injury or damage to equipment.

### **Repair, disassembly and modification**

- Do not disassemble or modify the motor or driver. This may cause injury. Refer all such internal inspections and repairs to the branch or sales office from which you purchased the product.

---

## ⚠ Caution

### General

- Do not use the motor and driver beyond their specifications, or injury or damage to equipment may result.
- Keep your fingers and objects out of the openings in the motor and driver. This may cause fire or injury.
- Do not touch the motor or driver during operation or immediately after stopping. The surfaces are hot and may cause a burn.

### Transportation

- Do not hold the motor output shaft or motor cable. This may cause injury.

### Installation

- Keep the area around the motor and driver free of combustible materials in order to prevent fire or a burn.
- To prevent the risk of damage to equipment, leave nothing around the motor and driver that would obstruct ventilation.
- The motor and driver should be firmly secured on the metallic plate in order to prevent injury and damage to the equipment.
- Provide a cover the rotating parts (output shaft) of the motor to prevent injury.

### Connection

- Install an overload-protection unit and a ground-leakage breaker. Failure to do so may result in fire.

### Operation

- Use a motor and driver only in the specified combination. An incorrect combination may cause a fire.
- To avoid injury, remain alert during operation so that the motor can be stopped immediately in an emergency.
- Release all driver control inputs before turning on the power to the driver. Otherwise, the motor may start suddenly and cause injury or damage to equipment.
- To prevent bodily injury, do not touch the rotating parts (output shaft) of the motor during operation.
- Before moving the motor directly with the hands (as in the case of manual positioning), confirm that the driver operation input is "OFF" to prevent injury.
- When an abnormality is noted, stop the operation immediately, or fire or injury may occur.
- Do not perform the motor's starting and stopping operations by turning the power on and off. This may cause injury or damage to the equipment.

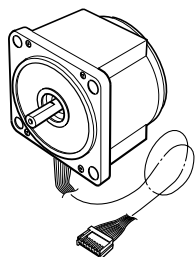
### Disposal

- When disposing of the motor or driver, treat them as ordinary industrial waste.

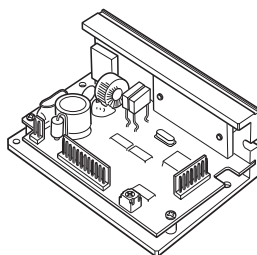
## Verifying the product name and accessories

### Motors, drivers and accessories

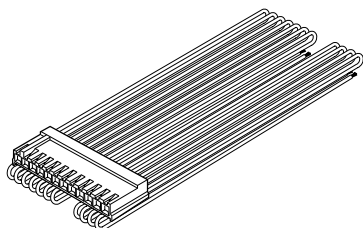
Check that the motor, driver and any accessories are all present. If an accessory is missing or damaged, contact the nearest ORIENTAL MOTOR office.



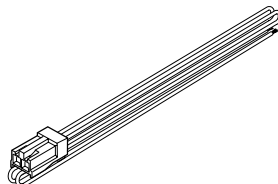
Motor 1 piece



Driver 1 piece



I/O signal cable with connector 1 piece



Power cable with connector 1 piece

Manual 1 copy

## Combinations and type of motors and drivers

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

Unit model	Motor model	Shaft type	Driver model	Output	Power supply voltage	Gearhead* (sold separately)
<b>HBL210K-A</b>	HBLM210K-A	Round shaft	HBLD10K	10W	DC24V	_____
<b>HBL210K-AA</b>	HBLM210K-AA	Round shaft				_____
<b>HBL210K-GN</b>	HBLM210K-GN	Pinion shaft				<b>2GN□K</b>
<b>HBL425K-A</b>	HBLM425K-A	Round shaft	HBLD25K	25W		_____
<b>HBL425K-AA</b>	HBLM425K-AA	Round shaft				_____
<b>HBL425K-GN</b>	HBLM425K-GN	Pinion shaft				<b>4GN□K</b>
<b>HBL540K-A</b>	HBLM540K-A	Round shaft	HBLD40K	40W		_____
<b>HBL540K-AA</b>	HBLM540K-AA	Round shaft				_____
<b>HBL540K-GN</b>	HBLM540K-GN	Pinion shaft				<b>5GN□K</b>

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

Motors and drivers have been designed and inspected according to the following standards.

Unit model name is not the recognized name and the certified name under the various safety standards.

Recognized name and certified name are motor model name and driver name.

	Standards	Certification body	Standards File No.
Motor*	UL1950 CSA C22.2 No.950	UL	UL File No.E208200
	UL1950 CSA C22.2 No.950		
Driver	UL508C CSA C22.2 No.14	UL	UL File No.E171462
	UL508C CSA C22.2 No.14		

\* Insulation class of this motor is A .

**Note** Applicable standards for EMC directive are stated on Page 7.

### ■UL RECOGNITION OF DRIVER

Drivers are recognized by UL at following condition.

- Maximum Surrounding Air Temperature 40°C.
- Solid state motor overload protection is provided in each model.
- Suitable For Use On A Circuit Capable Of Delivering Not More Than 5000 Amperes dc, 24VDC Maximum Voltage.
- Integral solid state short circuit protection does not provide branch circuit protection. Branch circuit protection must be provided in accordance with the National Electric Code and any additional local codes.
- Use UL Listed Inverse Time Circuit Breaker rated 24VDC, 15A or Type CC Fuse rated 24VDC, 15A Only.

# Installation

## Location for installation

The motor and driver are designed and manufactured for installation in equipment.

Install them in a well-ventilated location that provides easy access for inspection. The location must also satisfy the following conditions:

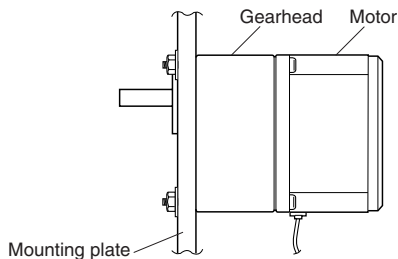
- Inside an enclosure that is installed indoors (provide vent holes)
- Operating ambient temperature Motor: 0°C to +50°C (non-freezing)  
Driver: 0°C to +40°C (non-freezing)
- Operating ambient humidity 85%, maximum (no condensation)
- Area that is free from an explosive nature or toxic gas (such as sulfuric gas) or liquid
- Area not exposed to direct sun
- Area free of excessive amount dust, iron particles or the like
- Area not subject to splashing water (storms, water droplets), oil (oil droplets) or other liquids
- Area free of excessive salt
- Area not subject to continuous vibration or excessive shocks
- Area free of excessive electromagnetic noise (from welders, power machinery, etc.)
- Area free of radioactive materials, magnetic fields or vacuum

## Motor installation

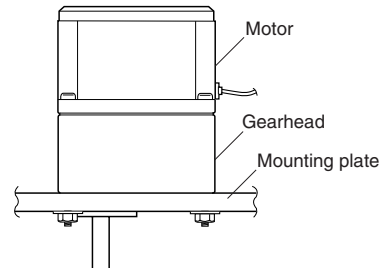
### Direction of motor installation

Motors may be installed either horizontally or vertically.

#### ■ Horizontal mounting



#### ■ Vertical mounting



\* Gearheads are sold separately.

## Connecting to other equipment (loads)

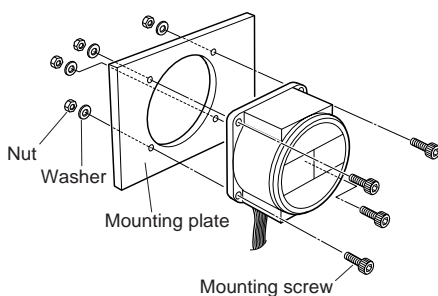
When connecting motors to another piece of equipment (load), the motor shaft must be centered. When not properly centered, vibration will result and ball bearing life will be shortened dramatically, causing motor shaft damage.

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.

## Installing on other devices

### ■ Round-shaft motor



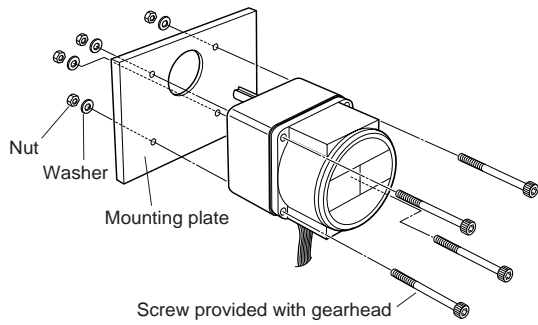
To install motor to machinery, make installation holes in the mounting place.

Use four screws 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).

The tightening torque for mounting screw is shown below.

Model	Screw size	Tightening torque
HBLM210K-A	M4	2.0N·m (20kgfcm)
HBLM425K-A	M5	2.5N·m (25kgfcm)
HBLM540K-A	M6	2.9N·m (30kgfcm)

## ■ 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.

Be sure that only Oriental Motor's gearheads can be used with your motor.

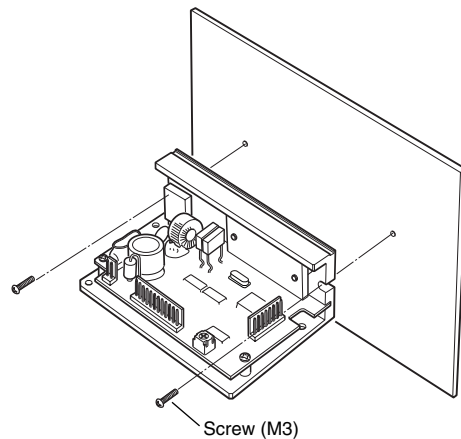
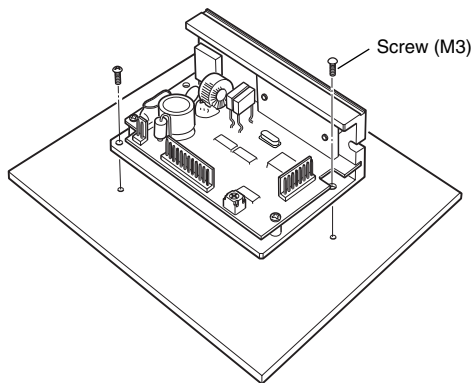
**Note** Clean any dirt off the pilot section of the motor and gearhead.  
Insufficient cleaning may cause incomplete attachment and leaking of grease within the gearhead.

## Driver installation

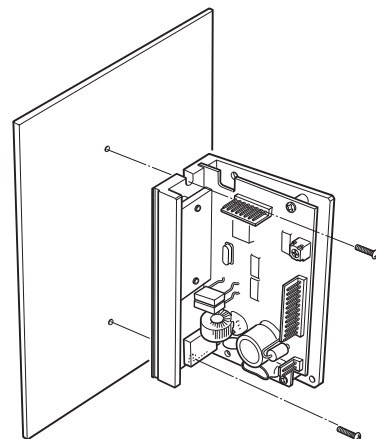
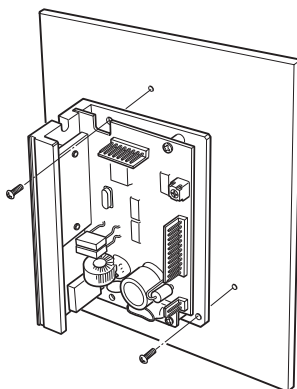
### Examples of installation

Use M3 screws for mounting. (Use screws of an appropriate length.)

#### ■ Horizontal mounting



#### ■ Vertical mounting



**Note**

- Ventilation for driver heat dissipation is a must in sealed areas such as control panels or when the driver is installed near a heat source. When the driver temperature exceeds 40°C, forced cooling with a fan is necessary.
- Prevent conductive materials (filings, pins, pieces of windings, etc.) from adhering to the inside of the driver.

---

# Installing and wiring in compliance with EMC directive

## General

### ■EMC directive

The **HBL** series has been designed and manufactured for incorporation in general industrial machinery. The EMC directive requires that the equipment incorporating this product comply with the directives.

The installation and wiring method for the motor and driver are the basic methods that would effectively allow the customer's equipment to be compliant with the EMC directive.

The compliance of the final machinery with the EMC directive will depend on such factors as the configuration, wiring, layout and risk involved in the control-system equipment and electrical parts.

It therefore must be verified through EMC measures by the customer of the machinery.

### ■Applicable standards

#### EMI

Emission Tests	EN50081-2: 1995
Radiated Emission Tests	EN55011: 1998

#### EMS

Immunity Test	EN50082-2: 1995
Electrostatic Discharge Immunity Test	EN61000-4-2: 1995 Amendment1/1998
Fast Transient/Burst Immunity Test	EN61000-4-4: 1995

## Installing and wiring

Effective measures must be taken against the EMI that the **HBL** series may give to adjacent control-system equipment, as well as the EMS of the **HBL** series itself, in order to prevent a serious functional impediment in the machinery.

The use of the following installation and wiring methods will enable the **HBL** series to be compliant with the EMC directive (the aforementioned compliance standards).

### ■About power source

The **HBL** series products are of the DC power-input specification.

Use a DC power supply (such as a switching power supply) that is optimally compliant with the EMC directive.

If a transformer is used in the power supply, be sure to connect a mains filter to the input side of the transformer.

### ■Connecting mains filter for power source line

Install a mains filter in the AC input line to the DC power supply in order to prevent the noise generated within the driver from propagating outside via the DC power supply.

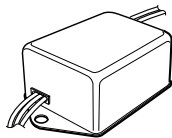
For mains filters, use FN250-12/07 (manufactured by Schaffner Elektronik AG), 10ESK1 (by CORCOM), ZAG2210-11S (by TDK), or an equivalent.

Install the mains filter as close to the AC input line of the DC power supply as possible, and use cable clamps and other means to secure the input and output cables firmly to the surface of the enclosure.

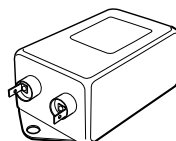
Connect the ground terminal of the mains filter to the grounding point, using as thick and short a wire as possible.

Do not place the AC input cable (AWG18: 0.75mm<sup>2</sup> or more) parallel with the mains-filter output cable (AWG18: 0.75mm<sup>2</sup> or more). Parallel placement will reduce mains-filter effectiveness if the enclosure's internal noise is directly coupled to the power-supply cable by means of stray capacitance.

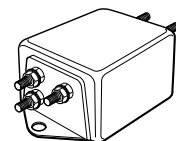
### ■Mains filter for power source



FN250-12/07  
(Schaffner Elektronik AG)



10ESK1 (CORCOM)



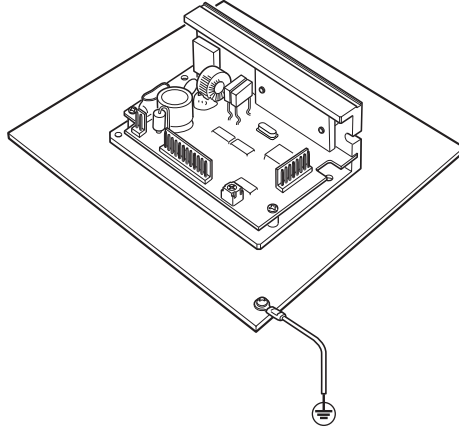
ZAG2210-11S (TDK)

---

## ■How to ground

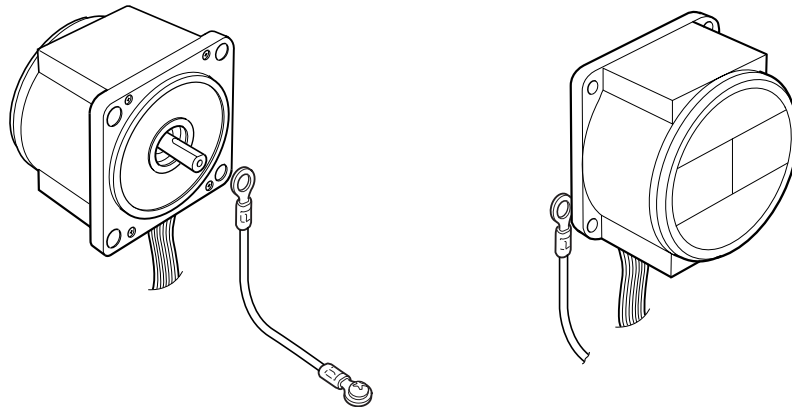
The cable used to ground the driver, motor and mains filter must be as thick and short to the grounding point as possible so that no potential difference is generated. Choose a large, thick and uniformly conductive surface for the grounding point.

### How to ground the driver



### How to ground the motor

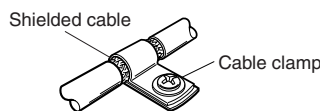
Connect the grounding cable along with a set screw to the grounding point, using an inner-clip washer.



## ■Wiring the signal cable

Use a shielded cable of AWG24 (0.2mm<sup>2</sup>) or more in diameter for the driver signal cable, and keep it as short as possible.

To ground a shielded cable, use a metal clamp or similar device that will maintain contact with the entire circumference of the shielded cable. Attach a cable clamp as close to the end of the cable as possible, and connect it to an appropriate grounding point as shown in the figure.

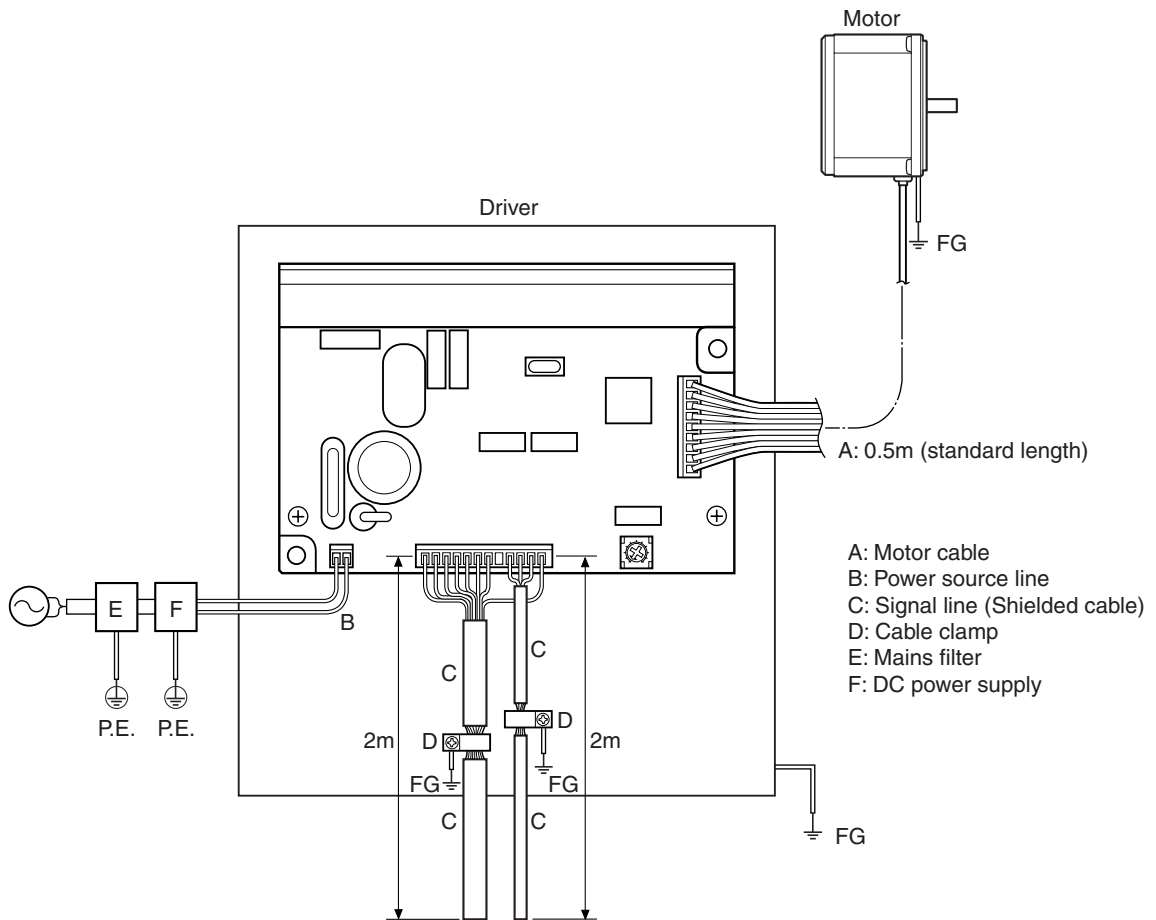


## ■Others

- Connect the motor, driver and other peripheral control equipment directly to the grounding point so as to prevent a potential difference from developing between grounds.
- When relays or electromagnetic switches are used together with the system, use mains filters and CR circuits to suppress surges generated by them.
- Keep cables as short as possible without coiling and bundling extra lengths.
- Place the power cables such as the motor and power-supply cables as far apart [100 to 200mm (3.94 to 7.87in.)] as possible from the signal cables. If they have to cross, cross them at a right angle. Place the AC input cable and output cable of a mains filter separately from each other.



## ■ Example of motor and driver installation and wiring

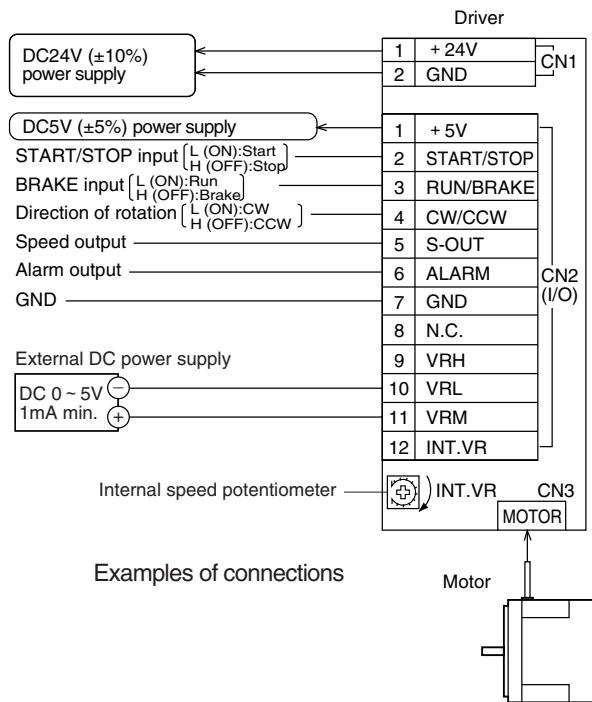


### Precautions about static electricity

Static electricity may cause the driver to malfunction or suffer damage. Be careful when handling the driver with the power on. Always use an insulated screwdriver to adjust the driver's built-in potentiometer.

**Note** Do not come close to or touch the driver while the power is on.

# Connection



- This connection diagram shows speed settings for an externally supplied DC voltage. See “Methods of speed setting and their connection,” on page 11 for details on speed setting methods for internal speed potentiometers and external speed potentiometers.
- I/O signal connections can be controlled without contacts (using TTL or transistors), in addition to the switched control shown in the diagram. See “Signal input circuit,” on page 13 for details
- To pull out a connector, spread the latch part of the connector on the screw driver.

- Note**
- Turn the power OFF to equipment to be connected.
  - Insert connectors firmly all the way till they impact. Incomplete connections leads to operating malfunctions or breakdowns, so double-check them once before turning the power on.

## Motor and driver connections

Connect the motor’s connector to the driver’s connector CN3. To extend the cable, use the optional extension cable, which can extend it to a maximum of 2 meters.

Model	Cable length [m]
<b>FC02HBL</b>	1.5

- Note** Do not rework or modify the extension cable. Do not lengthen the motor cable by connecting two or more extension cables, as this can lead to faulty operation.

## Connecting drivers and power supplies

Use power supplies of the capacitances listed below for the DC5V and DC24V power supplies. Use a cable with a conductor cross-sectional area of at least 0.75 mm<sup>2</sup> for the DC24V power supply cable. The current input to the DC24V driver will differ with the motor output and speed. See the data on page 17. The procedure for turning on the DC5V and DC24V power supplies does not differ.

Unit model	DC5V ± 5%	DC24V ± 10%
<b>HBL210K-A, HBL210K-GN</b>	0.1A min.	2.0A min.
<b>HBL425K-A, HBL425K-GN</b>		3.5A min.
<b>HBL540K-A, HBL540K-GN</b>		4.5A min.

- Note**
- Wait at least five seconds after the power is turned off before turning the power on again or removing or inserting motor connectors.
  - For both the DC5V and DC24V power supplies, the driver may be damaged by input of the wrong voltage, reverse connecting of positive and negative, or connecting an AC power supply by mistake.

## Methods of speed setting and their connection

There are three methods of connecting speed potentiometer, according to the speed setting method used.

The speed control range is from 300r/min to 2000r/min.

### ■Internal speed potentiometer

The motor speed can be adjusted by turning the potentiometer on the driver. This method is best when the motor speed is not often changed.

### ■External speed potentiometer (CN2)

The speed potentiometer can be operated remote from the motor by connecting the optional external speed potentiometer (PAVR-20KY). This method is best when changing speeds from a control board or the like.

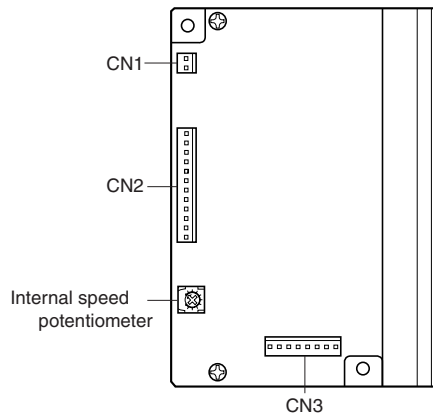
### ■External DC voltage (CN2)

The motor speed can be changed with DC voltages of 0-5V. This method is best when controlling speed through a microcomputer.

Have ready a DC power supply of 1mA or more.

## Connection methods

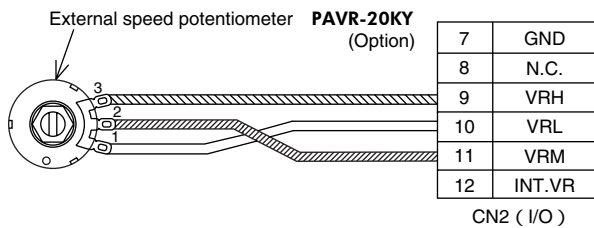
### ■Internal speed potentiometer



Set the speed using the speed potentiometer on the driver. Short circuit pins 11 and 12 of CN2 (I/O) to select the internal speed potentiometer.

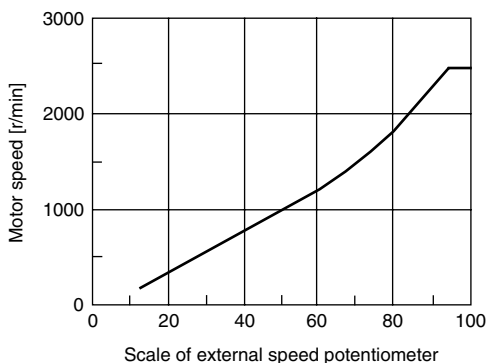
The speed is set to 0r/min when the product is shipped. Rotate clockwise to start the motor rotating.

### ■External speed potentiometer



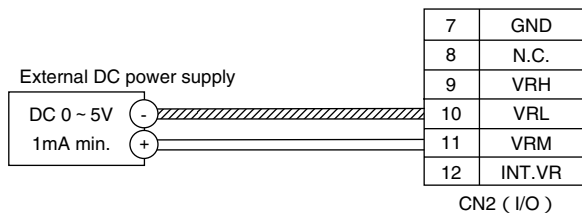
Connect as shown left using the optional external speed potentiometer and I/O signal cable. When noise becomes a concern with extended cables, use shielded cable. Connect external covering of shielded cable to pin 7.

When using the I/O signal cable provided



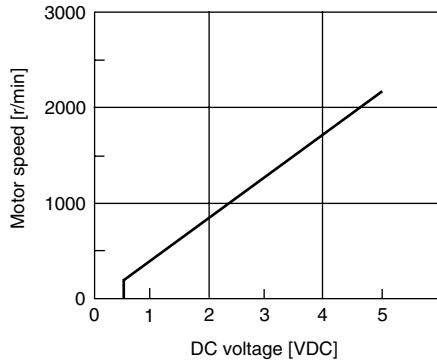
External speed potentiometer scale/motor speed characteristics (Representative values)

## External DC voltage



Connect as shown left using an external DC power supply and I/O signal cable. When noise becomes a concern with extended cables, use shielded cable and connect external covering of shielded cable to pin 7. The input resistance between pins 11 (VRM) and 10 (VRL) of CN2 (I/O) is approximately 15 kΩ.

When using the I/O signal cable provided

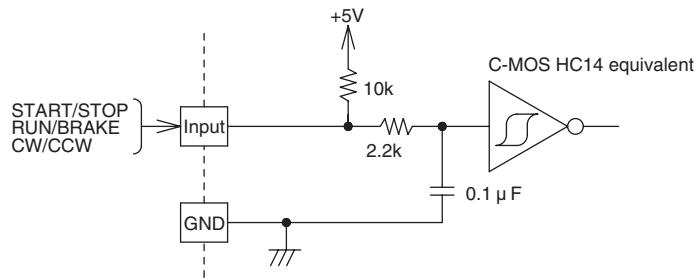


DC voltage/motor speed characteristics  
(Representative values)

- Note**
- Do not confuse the polarities of the external DC power supply. The motor will run at its maximum speed and driver damage may result.
  - The voltage of the external DC power supply should not exceed 10V. Voltage higher than 10V may damage the driver.

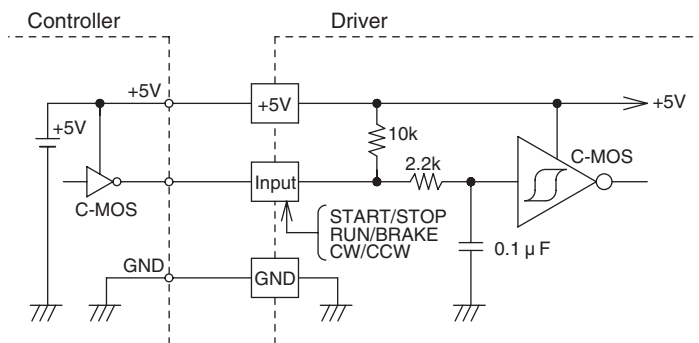
## Signal input circuit (CN2)

### Input circuit

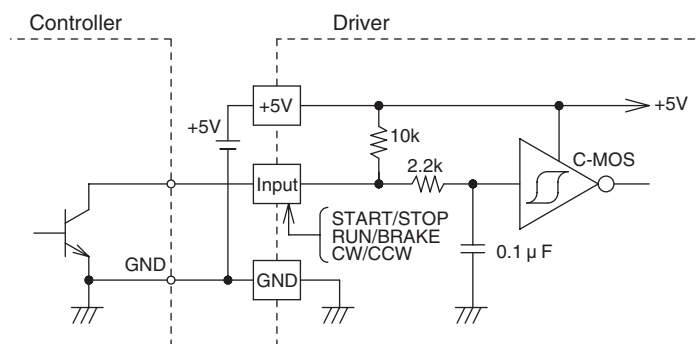


The input circuit is a C-MOS input as shown in the figure left.

### Examples of connections



When a DC5V power supply is common to all, a C-MOS can be used for direct connections as shown left.

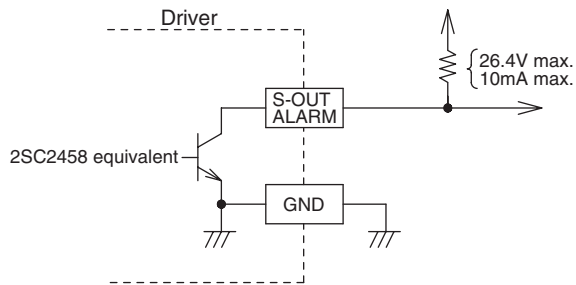


When separate DC5V power supplies are used, connect with open collectors as shown in the figure left.

**Note** Keep the signal line as short as possible (2 meters or less). When excessive external noise works its way into the driver, malfunctions can result.

## Signal output circuit (CN2)

### Output circuit and connection example



The output circuit uses open collector output, so an external power supply is required. The external power supply should be DC26.4V or less. Also connect limiting resistors according to the power supply voltage to keep the current from exceeding 10mA.

### Example of output signal connections

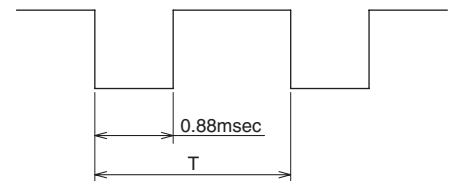
Connections are common for the ALARM (alarm output) and S-OUT (speed output) outputs.

#### ■Speed output

To confirm the motor speed, calculate by finding the speed output frequency.

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

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



Speed signal output waveform

#### ■Alarm output

The alarm output is output when the driver's protection function is engaged. The output is driven L when the alarm is output.

See page 16 for an explanation of the types of protection functions.

## 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.
- Separate power lines at least 30cm from any cable running a large current.

#### ■Signal lines (I/O)

- Make wiring as short as possible and never more than 2m.
- When setting the speed with an external speed potentiometer or DC voltage, use shielded wire.

#### ■Motor cable

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

---

# Operation

## Operating the motor

After connection, STOP input or BRAKE input is changed to H (OFF) and after turning the power on, operate the motor according to the mode table for signal input.

### Mode table for signal input

Mode \ Signal input	CW/CCW	START/STOP	BRAKE
Clockwise (CW) rotation	L	L	L
Counterclockwise (CCW) rotation	H	L	L
Brake (Instantaneous stop)	H or L	L	H
Stop (natural stop)	H or L	H	H or L

\*L: ON, H: OFF

### Direction of rotation, instantaneous stops and natural stops

#### ■Direction of rotation

To rotate the motor in a clockwise (CW) direction, CW/CCW input is changed to L (ON). To rotate it in a counterclockwise (CCW) direction, CW/CCW input is changed to H (OFF).

#### ■Instantaneous stops

The motor stops instantly when the BRAKE input is changed to H (OFF).

#### ■Natural stops

The motor comes to a natural stop when the STOP input is changed to H (OFF).

## Operating conditions

**Note** Keep the motor case temperature to 90°C or less and the rear panel temperature of the driver to 80°C or less.

Be sure the following conditions apply when running the motor. Motor conditions are defined based on motor temperature rises. The greater the frictional load or inertial load, or the more frequent the start/stops or direction reversals, the higher the temperature will rise.

### Conditions for continuous operation

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

(See "Speed-torque characteristics," and "Load torque-driver input current characteristics" on page 17 for rated torque, starting torque.)

### Speed setting range

The speed converted into the motor shaft should be in the range 300~2,000r/min. Below 300r/min operation is unstable and below about 200r/min the motor stops. Set the speed without load at or above 300r/min.

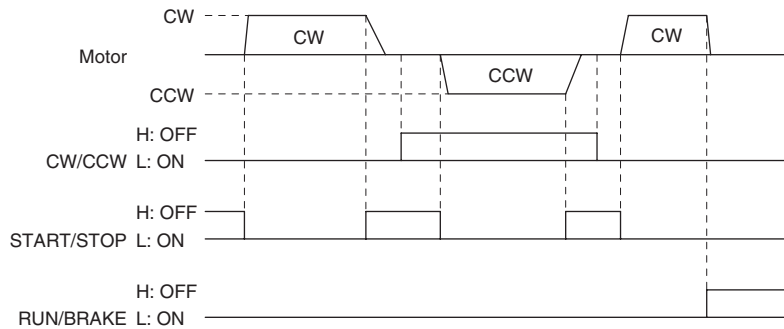
### Inertial load conditions

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

### Operating patterns

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

## Example of operational timing chart



The left chart shows an example for change of direction, instantaneous stop and natural stop operations.

## Protection functions

**⚠ Warning** • When the driver's protection function is triggered, shut off the power immediately. Turn the power back on only after determining the cause. Continuing the operation without determining the cause of the problem may cause malfunction of the motor, leading to injury or damage to equipment.

The **HBL** series has several protection functions. When they are engaged, an alarm signal is output externally and the motor comes to a natural stop. When the alarm signal is output, shut the DC24V and DC5V power supply off temporarily, eliminate the cause of the alarm, and then turn on the power supply again.

Type of protection function		Action	Response
Alarm output	Overload protection	This function is engaged when a load in excess of the motor's rated load is applied for roughly five seconds or more or when doing start/stops (instant stops) or direction reversals in short cycles.	Look up the load torque/driver input current characteristics on page 17 and double-check the load torque. If the rated torque has been exceeded, lower the load torque. If the torque is less than or equal to the rated torque, lengthen the operating cycle.
	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 if the motor cable connection is broken.



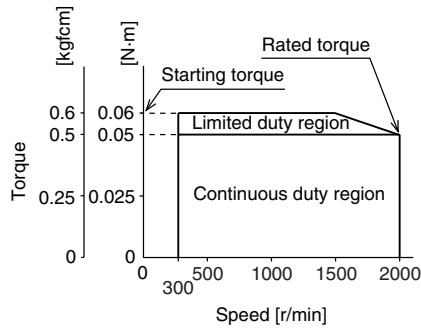
# Characteristics

## Speed-torque characteristics

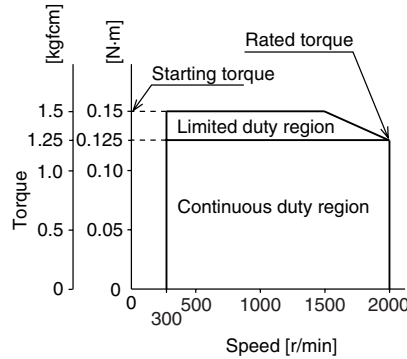
Limited Duty Region: Principally, the operation range for acceleration and deceleration.

The limited duty region should be used for no more than 5 seconds at 1500r/min max.

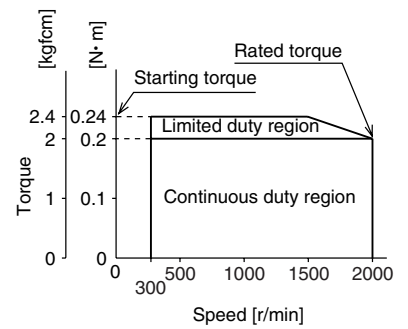
HBL210K-□



HBL425K-□



HBL540K-□

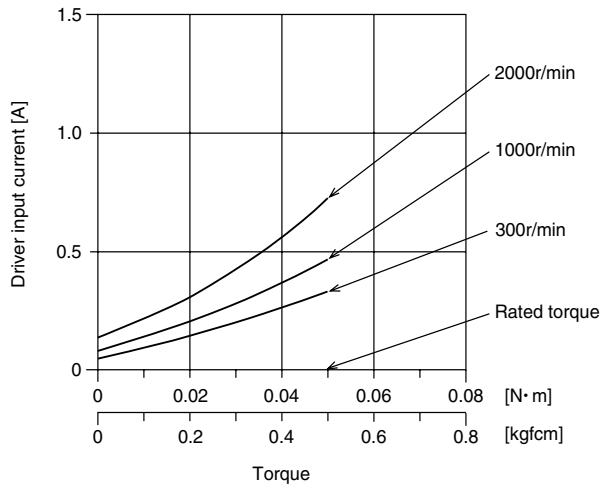


\* The box (□) represents the shaft type of either **GN** or **A**.

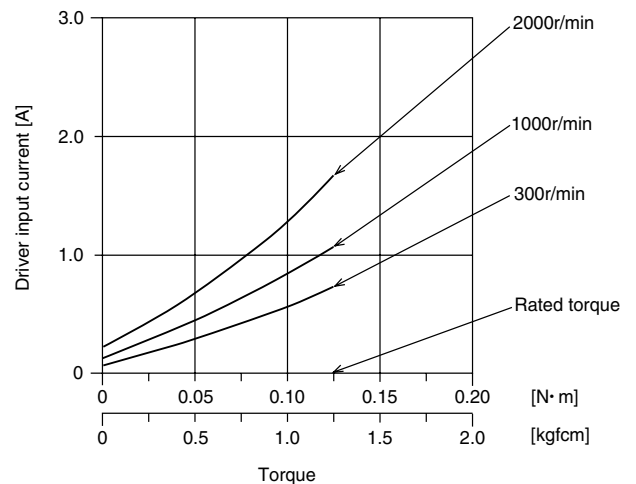
## Load torque-driver input current characteristics

With the **HBL** series, the driver's input current varies depending on the load torque. Since the load torque and the driver input current are nearly proportional, the load torque can be estimated from the driver input current. This characteristic applies when the motor is rotating at constant speed; it does not apply when starting or changing direction, since current is larger at such times (The characteristics given here are typical values).

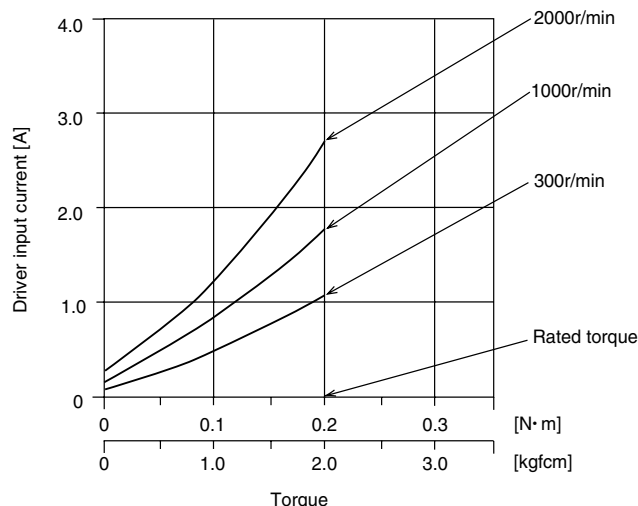
HBL210K-□



HBL425K-□



HBL540K-□



\* The box (□) represents the shaft type of either **GN** or **A**.

# Troubleshooting

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

Problem	What to check	Response
Motor does not run.	1. Is the power supply connected correctly?	Connect the power supply correctly.
	2. Are the connector connections secure?	Insert connectors firmly all the way in.
	3. Are the START input and RUN input ON (L level)?	Change the START input and RUN input to ON (L level).
	4. 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.)
	5. Is the alarm signal being output?	Turn the power off, eliminate the cause of the alarm and then turn the power back on after waiting at least five seconds from when the power was turned off. The motor returns to its status prior to the alarm output.
	6. Have you selected the desired speed setting method?	Select the desired speed setting method.
Speed does not change.	1. Have you selected the desired speed setting method?	Select the desired speed setting method.
Motor rotates in an opposite direction.	1. Are you using a gearhead?	Some gearhead speed ratios will cause rotation in the opposite direction to the motor shaft.
	2. Is the CW/CCW input logic correct?	Input the desired rotation direction logic.
Motor does not stop quickly.	1. Is it set for STOP input?	Change the STOP input to BRAKE input.
	2. Is the load inertia excessive?	Check the load inertia.
Alarm is output.	1. Is there an overload?	Check that the load is no greater than the rated load and no greater than the permissible load inertia.
	2. Are direction reversals or start/stops being repeated in short cycles?	Try lengthening the operating cycle or reducing the load.
	3. 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.



- Unauthorized reproduction or copying of all or part of this Operating 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 a registered trademark or trademark of Oriental Motor Co., Ltd., in Japan and other countries.  
Other product names and company names mentioned in this manual may be registered trademarks or 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. 2010

- 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