

スピードコントロールモーターユニット

電磁ブレーキ付スピードコントロールモーターユニット

BHF シリーズ

取扱説明書



English version follows Japanese version.

もくじ

はじめに	2 ページ
安全上のご注意	4 ページ
使用上のお願い	6 ページ
準備	7 ページ
製品の確認	7 ページ
設置	9 ページ
設置場所	9 ページ
モーターの設置	9 ページ
負荷の取り付け	10 ページ
コンビタイプのギヤヘッドの交換	12 ページ
スピードコントロールパックの設置	12 ページ
外部速度設定器（オプション）の取り付け	14 ページ
EMC 指令に対する設置・配線方法	15 ページ
接続	18 ページ
各部の名称と機能・入出力信号端子の説明	18 ページ
接続例	21 ページ
モーターの接続	23 ページ
接地	25 ページ
スピードコントロールパックと電源の接続	26 ページ
モーターとスピードコントロールパックの接続	26 ページ
入出力信号の接続	26 ページ
信号入力回路	27 ページ
信号出力回路	27 ページ
運転	28 ページ
運転条件	28 ページ
モーターの運転	28 ページ
電磁ブレーキ動作	
（電磁ブレーキ付タイプのみ）	29 ページ
タイミングチャート	29 ページ
運転速度の設定	30 ページ
保護機能	31 ページ
並列運転	34 ページ
特性	35 ページ
トルク - 回転速度特性	35 ページ
巻き下げ運転	35 ページ
点検	36 ページ
故障の診断と処置	37 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。

はじめに

お使いになる前に

製品の取扱いは、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、正しくお使いください。

製品内部の点検や修理が必要なときは、お買い上げになった支店・営業所にご連絡ください。

この製品は、一般的な産業機器の機器組み込み用として設計・製造されています。その他の用途には使用しないでください。この警告を無視した結果生じた損害の補償については、当社は一切その責任を負いませんので、あらかじめご了承ください。

この取扱説明書では、スピードコントロールモーターユニットを「標準タイプ」、電磁ブレーキ付スピードコントロールモーターユニットを「電磁ブレーキ付タイプ」と表記しています。

製品の概要

BHFシリーズは、出力 200W のスピードコントロールモーターユニットです。モーターとギヤヘッドを組み付けたコンビタイプ、別売りのギヤヘッドとの組み合わせが可能な歯切りシャフトタイプ、および高速運転用途に適した丸シャフトタイプの 3 つのタイプがあります。

また、昇降装置などで、上下駆動を行なうときの負荷の位置保持に最適な、電磁ブレーキ付タイプも用意しました。

主な特徴

広範囲な速度制御

100 ~ 2400r/min までの広範囲な速度制御が行なえます。

アラーム機能内蔵

スピードコントロールパックは、モーターの定格値を超える負荷が加わったときや、運転中にモーター出力軸が拘束されたときにアラームを出力し、モーター出力電源を切断してモーターを停止させます。

電磁ブレーキ付タイプは、電磁ブレーキが作動します。モーターが停止したときに、機械が安全側にはたらくよう機械側で対策を行なってください。

I/O 用電源内蔵

制御用 DC 電源を別途用意する必要がありません。

モーターの起動 / 停止時の時間が個別に設定可能

スロースタート、スローダウン、瞬時停止の選択ができます。

電磁ブレーキの制御機能

電磁ブレーキケーブルをスピードコントロールパックに接続すると、電磁ブレーキがモーターの動作に連動します。

規格・CE マーキング

この製品は、UL 規格、CSA 規格の認定を取得し、EN 規格にもとづいて CE マーキング（低電圧指令、EMC 指令）を貼付しています。

適用規格

	適用規格	認定機関	規格ファイル No.
モーター	UL 1004、UL 2111	UL	E64197
	CSA C22.2 No.100		
	CSA C22.2 No.77		
	EN 60950-1 EN 60034-1 EN 60034-5 IEC 60034-11 IEC 60664-1	—	—
	UL 508C *	UL	E171462
スピードコントロールパック	CSA C22.2 No.14		
	EN 50178		
	EN 60950-1	—	—

* UL 規格（UL 508C）は、Maximum Surrounding Air Temperature 50℃ で認定されています。

上記規格で要求される過負荷運転試験および拘束温度上昇試験は、歯切りシャフトタイプはギヤヘッド付き、丸シャフトタイプは放熱板付きの状態で行なっています。放熱板のサイズ、材質は以下のとおりです。

サイズ（mm）	厚さ（mm）	材質
230 × 230	5	アルミニウム

設置条件（EN/IEC 規格）

モーター

- ・過電圧カテゴリー
- ・汚損度 3（ただし、丸シャフトタイプのモーター取付面は除く）
- ・クラス 機器

スピードコントロールパック

- ・過電圧カテゴリー
- ・汚損度 2
- ・クラス 機器

機器によって、過電圧カテゴリー の規定値が要求される場合は、絶縁トランスを介して給電してください。

スピードコントロールパックに汚損度 3 の規定値が要求される場合は、IP54 相当のキャビネットに収納してください。

低電圧指令

この製品は、機器組み込み型です。

- ・製品は、筐体内に設置し、人の手が触れられないようにしてください。
- ・製品に人の手が触れられるときは、必ず接地してください。

EMC 指令

この製品は、P.17 の「モーター、スピードコントロールパックの設置・配線例」で EMC 測定を行なっています。必ず P.15 の「EMC 指令に対する設置・配線方法」をご覧になり、お客様の装置に組み込んだ状態で、EMC 測定を行なってください。

有害物質

RoHS（EU 指令 2002/95/EC 27Jan.2003）適合

安全上のご注意

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取り扱い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・感電・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・感電・けがの原因になります。

通電状態で移動、設置、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。感電の原因になります。

電磁ブレーキ付タイプのブレーキ機構は、制動、安全ブレーキとして使用しないでください。可動部およびモーターの位置保持用です。けが・装置破損の原因になります。

スピードコントロールバックの保護機能がはたらいたときは、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。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、スピードコントロールバックはクラスⅠ機器のみに使用してください。感電の原因になります。

モーター、スピードコントロールバックは筐体内に設置してください。感電・けがの原因になります。

設置するときは、モーター、スピードコントロールバックに手が触れないようにするか、接地してください。感電の原因になります。

接続

スピードコントロールバックの電源入力電圧は、定格値を必ず守ってください。火災・感電の原因になります。

接続は接続図にもとづき、確実に行ってください。火災・感電の原因になります。

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・感電の原因になります。

接続終了後は、必ずスピードコントロールバックの電源接続端子に端子カバー（付属）を取り付けてください。感電の原因になります。

外部速度設定器の接続端子は絶縁処理してください。感電の原因になります。

スピードコントロールバックと電源を接続するときは、保護装置（ノーヒューズブレーカ）を取り付けてください。火災の原因になります。

制動抵抗（オプション）を使用するときは、制動抵抗のサーマルプロテクタリード線をスピードコントロールバックの入出力信号端子に接続してください。回路が破損したときにアラームが検出できず、火災の原因になります。

運転

停電したときは、スピードコントロールバック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。

制動抵抗過熱保護がはたらいたときは、スピードコントロールバックの電源を切ってください。火災の原因になります。

保守・点検

電源を切った直後（約 20 秒以内）は、スピードコントロールバックの端子台に触れないでください。残留電圧により、感電の原因になります。

分解・改造

モーター、スピードコントロールバックを分解・改造しないでください。感電・けがの原因になります。

⚠ 注意

全般

モーター、スピードコントロールパックの仕様値を超えて使用しないでください。感電・けが・装置破損の原因になります。

モーター、スピードコントロールパックの開口部に指や物を入れないでください。火災・感電・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、スピードコントロールパック、制動抵抗に触れないでください。モーター、スピードコントロールパック、制動抵抗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、スピードコントロールパック、制動抵抗の周囲には、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、スピードコントロールパック、制動抵抗の周囲には、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。

運転

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。

スピードコントロールパックに電源を投入するときは、スピードコントロールパックの入力信号をすべて「OFF」に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、冷却ファン）に触れないでください。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、スピードコントロールパック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。

モーターの出力軸を手で動かすとき（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。

モーターは、正常な運転状態でも、表面温度が70°Cを超えることがあります。運転中のモーターに接近できるときは、図の警告ラベルをはっきり見える位置に貼ってください。やけどの原因になります。



警告ラベル

スピードコントロールパック内蔵の設定器、スイッチは、絶縁されたスクリュードライバで調整してください。感電の原因になります。

廃棄

モーターとスピードコントロールパックを廃棄するときは、できるだけ分解し、産業廃棄物として処理してください。

使用上のお願い

BHFシリーズをお使いいただくうえでの制限・お願いについて説明します。

昇降装置への使用

昇降装置に使用するときは、電磁ブレーキ付タイプを使用してください。また下降時（巻き下げ運転）に発生する、モーターの回生エネルギーを吸収するために、必ずオプション（別売）の制動抵抗を接続してください。オプション（別売）の制動抵抗は、巻き下げ運転中にモーターから発生する回生エネルギーを、熱エネルギーに変換し放出します。

モーターとスピードコントロールパックの接続について

モーターとスピードコントロールパック間の配線の長さは、50m以下としてください（ケーブルは付属していません）。

ギヤ出力軸の回転方向について

モーター軸の回転方向とギヤ出力軸の回転方向の関係は、ギヤの減速比により、次のようになります。

回転方向	減速比
モーター軸と同方向	3、5、9、50、100、180
モーター軸と逆方向	15、30

* 直交軸タイプのギヤ出力軸の回転方向は、モーター軸の回転方向と逆になります。

ノイズ対策について

外部からのノイズの保護

外部からのノイズによってスピードコントロールパックやモーターが誤動作することを防ぐため、次のような対策を行ってください。

電源ライン

- ・ノイズ源（溶接機、放電加工機など）の電源とスピードコントロールパックの電源ラインを別にしてください。
- ・スピードコントロールパックと電源ラインの間に、高周波用ラインフィルタやノイズカットトランスを挿入すると効果的です。スピードコントロールパックの近くに接続してください。

信号ライン

- ・配線は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外部直流電圧によって速度を設定する場合は、信号ラインにはシールドケーブルを使用してください。
- ・大電流が流れるケーブルから300mm以上離してください。

モーターケーブル

- ・大電流が流れるケーブルから300mm以上離してください。

接地

- ・スピードコントロールパックとモーターは必ず接地してください。

放射ノイズからの保護

スピードコントロールパックが発生するノイズによって、他の機器（センサ、無線、コンピュータなど）が誤動作することを防ぐため、次のような対策を行ってください。

電源ライン

- ・スピードコントロールパックの電源とノイズの影響を受けやすい他の機器の電源を別にしてください。
- ・スピードコントロールパックと電源ラインの間に、高周波用ラインフィルタやノイズカットトランスを挿入すると効果的です。スピードコントロールパックの近くに接続してください。

モーターケーブル

- ・スピードコントロールパックを接地された金属ケースに収納し、モーターケーブルを金属配管としてケースに接続してください。

接地

- ・スピードコントロールパックとモーターは必ず接地してください。
- ・モーターおよびスピードコントロールパックの接地ラインには高周波成分を含む漏れ電流が流れます。特に、ノイズの影響を受けやすい他の機器の接地とは分離して、できるだけ専用接地としてください。

準備

確認していただきたい内容について説明します。

製品の確認

パッケージを開封し、次のものがすべて揃っていることを確認してください。
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、営業所までご連絡ください。

お買い求めの製品のユニット品名は、パッケージのラベルに記載された品名で確認してください。
モーター、スピードコントロールパックの品名は、それぞれの製品の銘板に記載された品名で確認してください。
ユニット品名に対するモーター、スピードコントロールパックの組み合わせは、P.7、8の表のようになります。

- ・モーター 1台
- ・平行キー（コンビタイプ **BH6G2-**、**BH6G2- RA**のみ）1個
ギヤヘッド出力軸に固定されています。
- ・取付用ねじセット（コンビタイプ **BH6G2-**のみ）1セット
取付用ねじ、六角ナット、平ワッシャ、バネ座金 各4個
- ・スピードコントロールパック 1台
- ・スピードコントロールパック取付金具 2個
取付金具用皿ねじ（M3）4個
- ・取扱説明書（本書）1部

モーター、スピードコントロールパック、ギヤヘッドの組み合わせ

重要

モーターとスピードコントロールパックは、指定された組み合わせで使用してください。

コンビタイプ

ユニット品名*	スピードコントロールパック品名	モーター品名	ギヤヘッド品名*	ギヤヘッドのタイプ
BHF62AT-	FSP200-1	BHM62T-G2	BH6G2-	平行軸タイプ
BHF62CT-	FSP200-2			
BHF62ST-	FSP200-3			
BHF62AMT-	FSP200-1	BHM62MT-G2	BH6G2-	平行軸タイプ
BHF62CMT-	FSP200-2			
BHF62SMT-	FSP200-3			
BHF62AT- RH	FSP200-1	BHM62T-G2	BH6G2- RH	直交軸・中空軸タイプ
BHF62CT- RH	FSP200-2			
BHF62ST- RH	FSP200-3			
BHF62AT- RA	FSP200-1	BHM62T-G2	BH6G2- RA	直交軸・中実軸タイプ
BHF62CT- RA	FSP200-2			
BHF62ST- RA	FSP200-3			
BHF62AMT- RH	FSP200-1	BHM62MT-G2	BH6G2- RH	直交軸・中空軸タイプ
BHF62CMT- RH	FSP200-2			
BHF62SMT- RH	FSP200-3			
BHF62AMT- RA	FSP200-1	BHM62MT-G2	BH6G2- RA	直交軸・中実軸タイプ
BHF62CMT- RA	FSP200-2			
BHF62SMT- RA	FSP200-3			

* ユニット品名とギヤヘッド品名中の には、ギヤヘッドの減速比を表わす数字が入ります。

歯切りシャフトタイプ

ユニット品名	スピードコントロールパック品名	モーター品名	適合ギヤヘッド品名*
BHF62AT-G2	FSP200-1	BHM62T-G2	BH6G2-
BHF62CT-G2	FSP200-2		BH6G2- RH
BHF62ST-G2	FSP200-3		BH6G2- RA
BHF62AMT-G2	FSP200-1	BHM62MT-G2	BH6G2-
BHF62CMT-G2	FSP200-2		BH6G2- RH
BHF62SMT-G2	FSP200-3		BH6G2- RA

* 適合ギヤヘッド品名中の には、ギヤヘッドの減速比を表わす数字が入ります。

丸シャフトタイプ

ユニット品名	スピードコントロールパック品名	モーター品名
BHF62AT-A	FSP200-1	BHM62T-A
BHF62CT-A	FSP200-2	
BHF62ST-A	FSP200-3	
BHF62AMT-A	FSP200-1	BHM62MT-A
BHF62CMT-A	FSP200-2	
BHF62SMT-A	FSP200-3	

設置

モーターとスピードコントロールパックの設置方法について説明します。

設置場所

モーターとスピードコントロールパック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： $-10^{\circ}\text{C} \sim +40^{\circ}\text{C}$ （凍結しないこと）

ただし、100/200V 運転時は、 $-10^{\circ}\text{C} \sim +50^{\circ}\text{C}$ （凍結しないこと）

スピードコントロールパック： $0^{\circ}\text{C} \sim +50^{\circ}\text{C}$ （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、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

塵埃や鉄粉などの少ないところ

水（雨や水滴）、油（油滴）、および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

放射性物質や磁場がなく、真空でないところ

標高 1000m 以下

モーターの設置

モーター（歯切りシャフトタイプ）とギヤヘッド（別売）の組み付け
適合するギヤヘッドはBH6G2 タイプです。品名は、P.8 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の詳細は、ギヤヘッドの取扱説明書を参照してください。

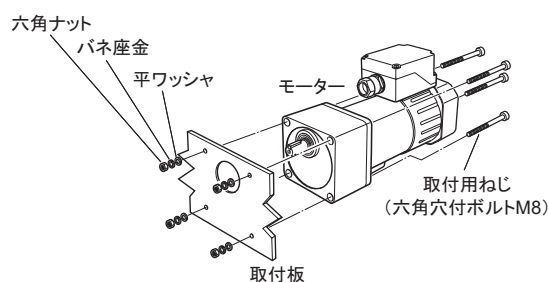
装置への取り付け

コンビタイプ、歯切りシャフトタイプ

平行軸タイプ

ギヤヘッドの取付穴を使用して、ギヤヘッド/モーターを付属の取付用ねじセット（M8）で固定します。歯切りシャフトタイプは、取付用ねじセットはギヤヘッドに付属しています。

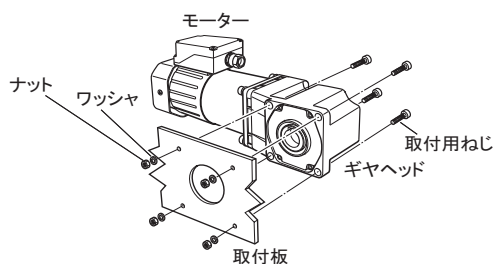
締付トルク：10N・m



直交軸タイプ

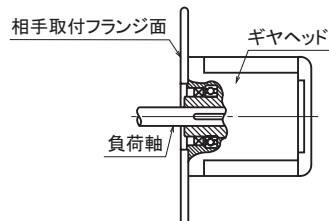
ギヤヘッドの取付穴を使用して、ギヤヘッド/モーターをM8のねじ、ナット、ワッシャで固定します。ねじ、ナット、ワッシャは付属していません。

締付トルク：10N・m



重要

- ・BH6G2- RHは、ギヤヘッドフランジ面を使用して装置に取り付ける場合、中空シャフト内径部と負荷軸の心出しが必要です。
- ・出力軸ボス部は 58h8 に仕上がっています。心出しのときの案内にしてください。



重要

- ・モーター取付面にあるインローは、座ぐりまたは貫通加工されたインロー受けにはめ込んでください。
- ・取付穴にモーターを斜めに挿入したり、無理に組み付けたりしないでください。フランジインロー部に傷が付き、モーターが破損するおそれがあります。

重要

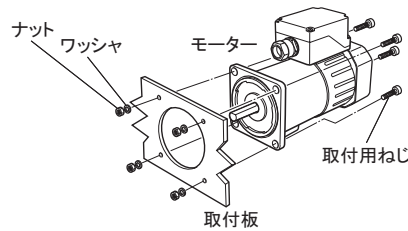
- ・モーター(ギヤヘッド)と負荷を結合するときは、心出し、ベルトのテンション、プーリーの平行度などに注意してください。また、カップリングやプーリーの締付ねじは確実に締め付けてください。
- ・モーター(ギヤヘッド)にカップリングやプーリーを取り付けるときは、出力軸や軸受けに損傷を与えないでください。
- ・モーター(ギヤヘッド)出力軸を改造したり、機械加工をしないでください。ベアリングに損傷を与え、モーター(ギヤヘッド)が破損するおそれがあります。
- ・ギヤヘッド出力軸に平行キーを挿入するときは、ハンマーなどで強い力を加えないでください。出力軸、軸受けが破損する原因になります。

丸シャフトタイプ

モーターの取付穴を使用して、モーターをM8のねじ、ナット、ワッシャで固定します。ねじ、ナット、ワッシャは付属していません。

オプション(別売)で取付金具を用意しています。

締付トルク: 10N・m



冷却ファンについて

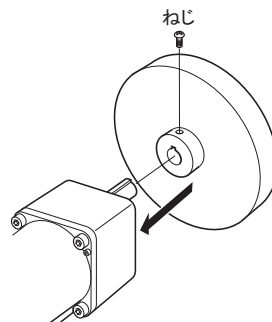
モーターを装置に取り付ける場合は、モーター後部の冷却吸入口をふさがないように、ファンカバーの後ろを10mm以上あけるか、換気穴をあけてください。

負荷の取り付け

モーターまたはギヤヘッドに負荷を取り付けるときは、モーター出力軸またはギヤヘッド出力軸と負荷の軸中心線を揃えてください。

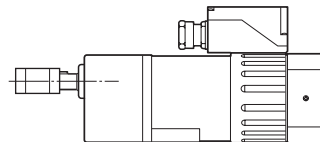
平行軸タイプ・中実軸タイプ

ギヤヘッド出力軸の外径公差はh7に仕上げ、伝達部品取り付けのためのキーみぞ公差は「新JISキー」を採用しています。伝達部品を取り付けるときは、出力軸と伝達部品のはめ合いを「すきまばめ」にしてください。さらに、伝達部品のがたつきや空転を防止するため、必ず平行キーをねじで出力軸に固定してください。



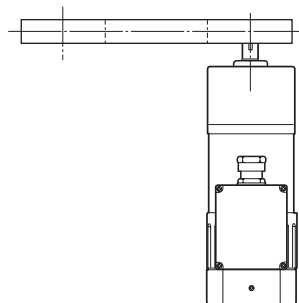
カップリング直結のとき

モーター(ギヤヘッド)出力軸と負荷の軸中心線を一直線にしてください。



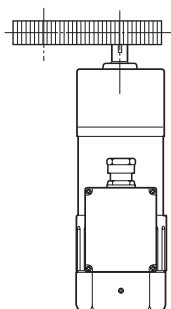
ベルト連結のとき

モーター(ギヤヘッド)出力軸と負荷の軸を平行にし、両プーリーの中心を結ぶ線と軸を直角にしてください。



ギヤ連結のとき

モーター（ギヤヘッド）出力軸とギヤ軸を平行にし、ギヤ歯面の中心に正しくかみ合わせてください。



中空軸タイプ

中空シャフト内径および負荷軸推奨寸法は、下表を参照してください。

負荷軸形状によって負荷の取付方法が違います。下図を参照してください。

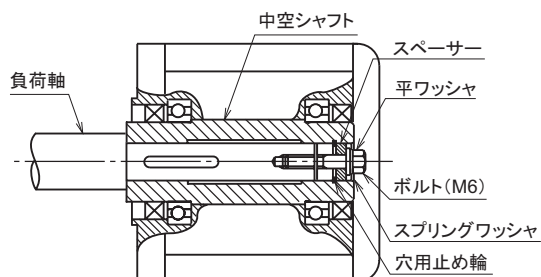
中空シャフトは内径公差をH8に仕上げ、負荷軸取り付けのためのキーみぞ加工をしています。負荷軸の推奨公差はh7です。また、負荷軸表面および中空軸内径部に焼き付け防止用の二硫化モリブデングリスなどを塗布してください。

負荷取り付け後に、安全カバーを取り付けてください。

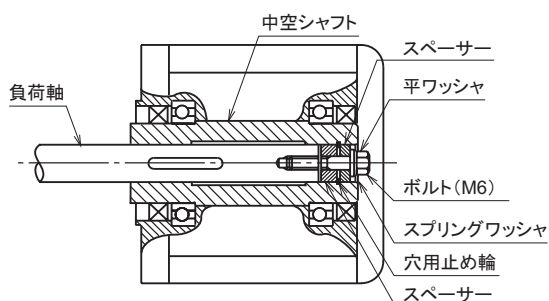
[単位 : mm]

品名	BH6G2- RH
中空シャフト内径 (H8)	$25^{+0.033}_0$
負荷軸推奨寸法 (h7)	$25^{+0.021}_0$

負荷軸が段付形状の場合



負荷軸が段付形状でない場合



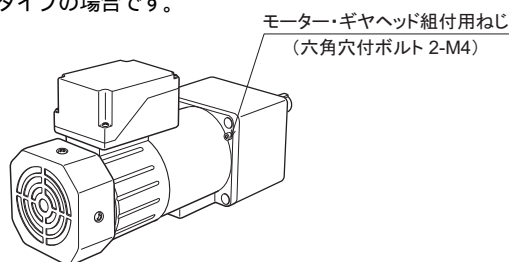
重要

負荷軸を中空シャフトに挿入するとき、中空シャフトに衝撃が加わらないようにしてください。ギヤヘッド内部の軸受けが破損するおそれがあります。

コンビタイプのギヤヘッドの交換

モーターとギヤヘッドを固定している六角穴付ボルトを外すと、ギヤヘッドが取り外せます。組み付けるときは、別売りのギヤヘッドの取扱説明書を参照してください。

図は平行軸タイプの場合です。



タイプ	ボルトの呼び	締付トルク
平行軸タイプ	M4 (2 か所)	1.0N・m
直交軸タイプ	M8 (4 か所)	10N・m

スピードコントロールパックの設置

設置方向

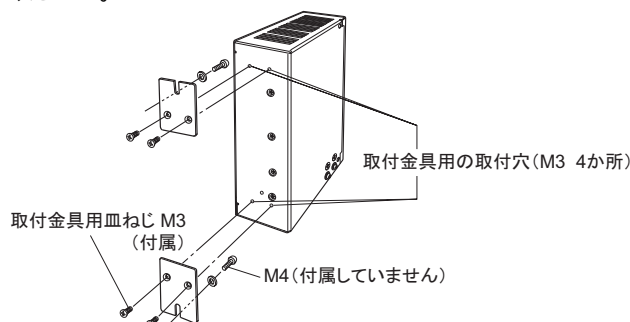
スピードコントロールパックは空気の流れによる放熱を前提として設計されています。スピードコントロールパックを筐体内へ設置するときは、必ず付属の取付金具を使って、垂直（縦位置）に設置してください。

オプション（別売）の DIN レール取り付けプレートを使用すると、DIN レールに取り付けられます。

品名：PADP01

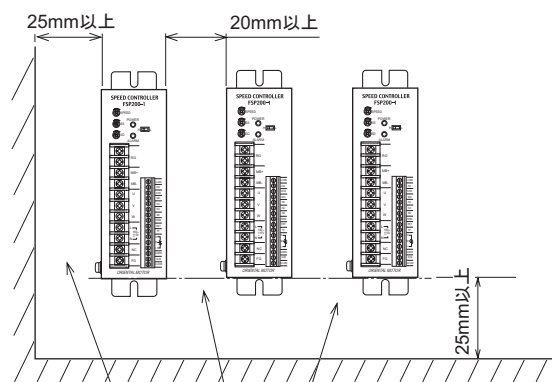
スピードコントロールパック取付金具を使った取り付け

1. 付属のスピードコントロールパック取付金具用皿ねじ 4 本を使って、取付金具をスピードコントロールパックに取り付けてください。
2. 取付金具の取付穴を使って、2 本のねじ（付属していません）でスピードコントロールパックを固定してください。



スピードコントロールパックは、筐体および筐体内の他の機器と水平方向、垂直方向とも 25mm 以上離して設置してください。

スピードコントロールパックを 2 台以上ならべて設置するときは、図のように水平方向、垂直方向とも 20mm 以上離して設置してください。



空気が抜けるような加工を施してください。

重要

- ・スピードコントロールパックの周囲には、発熱量が大きい機器を設置しないでください。
- ・スピードコントロールパックは、熱に弱い機器の下側に設置しないでください。
- ・スピードコントロールパックの周囲温度が 50℃ を超えるときは、換気条件を見直してください。

重要

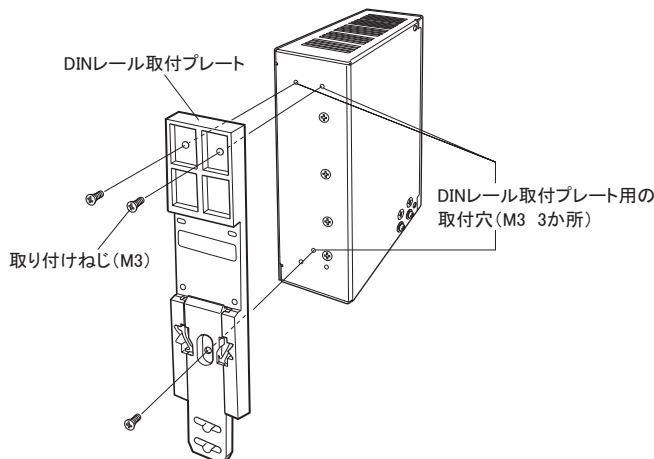
- ・スピードコントロールパック背面にある取付穴（M3、5 か所）は、スピードコントロールパック取付金具と DIN レール取付プレートを取り付けるためのものです。スピードコントロールパック取付金具、DIN レール取付プレートの固定以外には使用しないでください。
- ・スピードコントロールパック取付金具を固定するときは、必ず付属のねじを使用してください。

DIN レールへの取り付け

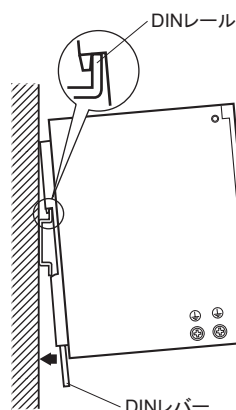
DIN レールを使用するときは、レール幅 35mm のレールを使用してください。

1. DIN レール取付プレート (品名 **PADP01**) をスピードコントロールパックの背面にねじで取り付けます。

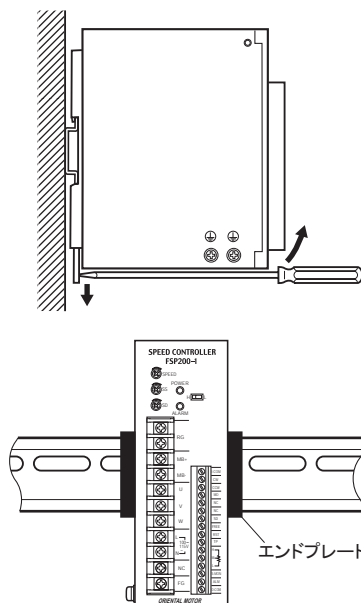
ねじは、DIN レール取付プレートに付属しています。



2. DIN レバーを下に引き、DIN レール取付プレートの上部のツメを DIN レールにかけて、DIN レバーがロックするまで押します。



3. DIN レールからの取り外し
マイナスドライバなどで DIN レバーを下に引きロックし、スピードコントロールパックの下側から持ち上げて外します。



重要

- ・スピードコントロールパック背面にある取付穴 (M3、5か所) は、スピードコントロールパック取付金具と DIN レール取付プレートを取り付けるためのものです。スピードコントロールパック取付金具、DIN レール取付プレートの固定以外には使用しないでください。
- ・DIN レール取付プレートを固定するときは、必ず付属のねじを使用してください。スピードコントロールパック表面から 3mm 以上中に入るねじを使用すると、スピードコントロールパックが破損する原因になります。

重要

- ・DIN レバーを下に引いてロックするときは、10 ~ 20N 程度の力で引いてください。力をかけすぎると DIN レバーが破損することがあります。
- ・スピードコントロールパック固定用に、エンドプレート (付属していません) を使用してください。

外部速度設定器（オプション）の取り付け

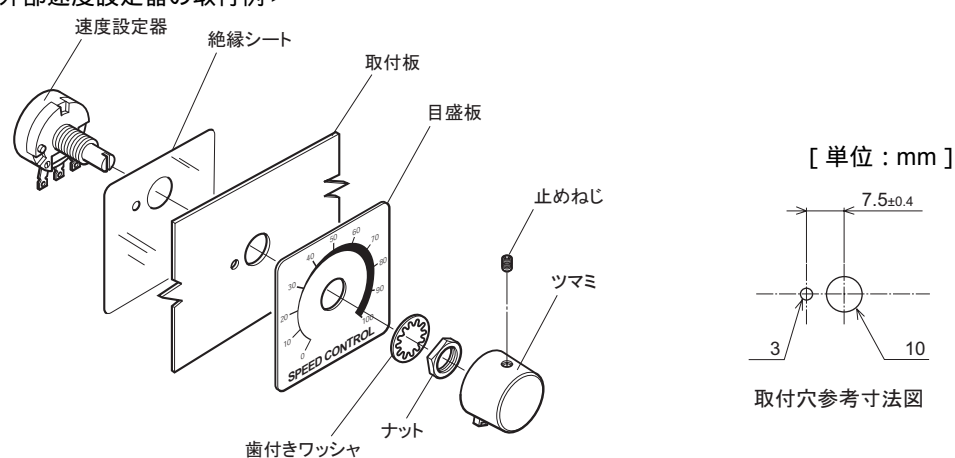
⚠警告 外部速度設定器の接続端子は絶縁処理してください。感電の原因になります。

品名：PAVR-20KZ

外部速度設定器の取付手順

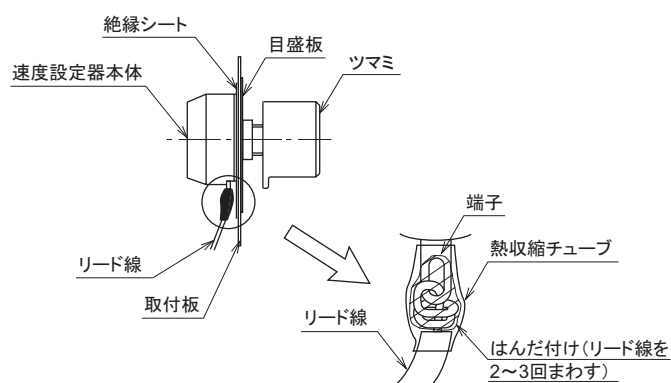
1. 下図のように、絶縁シート、外部速度設定器を取付板の穴に差し込んでください。
2. 目盛板、歯付きワッシャを入れ、ナットで締め付けてください。
締めトルクは $0.45\text{N}\cdot\text{m}$ 以下です。
3. ツマミを取り付け、止めねじ（M4）で固定してください。
締めトルクは $0.4\text{N}\cdot\text{m}$ 以下です。

< 外部速度設定器の取付例 >



外部速度設定器の端子のはんだ付け

1. リード線を端子穴に通し、2～3回まわしてください。
2. リード線と端子をはんだ付けしてください。
3. はんだ付け部に熱収縮チューブを被せ、絶縁処理をしてください。



EMC 指令に対する設置・配線方法

はじめに

EMC 指令 (89/336/EEC、92/31/EEC)

BHF シリーズは、機器組み込み用の部品として設計・製造されています。EMC 指令では、この製品が組み込まれたお客様の機械装置での適合が要求されます。

これからご紹介するモーター/スピードコントロールバックの設置・配線方法は、お客様の機械装置の EMC 指令への適合に有効な基本的な設置・配線方法について説明したものです。最終的な機械装置の EMC への適合性は、モーター/スピードコントロールバックと一緒に使用される他の制御システム機器、電気部品の構成、配線、配置状態、危険度などによって変わってきますので、お客様ご自身で機械装置の EMC 試験を行なって確認していただく必要があります。

適用規格

EMI

Emission Tests	EN 61000-6-4
Radiated Emission Test	EN 55011
Conducted Emission Test	EN 55011

EMS

Immunity Tests	EN 61000-6-2
Radiation Field Immunity Test	IEC 61000-4-3
Electrostatic Discharge Immunity Test	IEC 61000-4-2
Fast Transient/Burst Immunity Test	IEC 61000-4-4
Conductive Noise Immunity Test	IEC 61000-4-6
Surge Immunity Test	IEC 61000-4-5
Voltage Dip Immunity Test	IEC 61000-4-11
Voltage Interruption Immunity Test	IEC 61000-4-11

EMC 指令に対する設置・配線方法

BHF シリーズから周辺の制御システム機器への EMI と、**BHF** シリーズの EMS に対し有効な対策をとらなければ、機械装置の機能に重大な障害を招くおそれがあります。

BHF シリーズは、次の設置・配線方法を施すことで、EMC 指令 (適用規格は前述によります) への適合が可能になります。

AC ラインフィルタの接続

スピードコントロールバックで発生したノイズが電源ラインを介して外部へ伝播するのを防止するため、AC 入力ラインには AC ラインフィルタを接続してください。

AC ラインフィルタには、下表の製品または相当品を使用してください。

	単相 100-115V、単相 200-230V	三相 200-230V
TDK 株式会社	ZAG2210-11S	ZRGT2210-M
EPCOS AG	B84112-B-B110	-
Schaffner EMC	FN2330Y-10-06、FN2310X-10-06	FN251-8/07
Tyco Electronics CORCOM	10ESK1	-

AC ラインフィルタは、できるだけスピードコントロールバックの近くに取り付け、入力ケーブルと出力ケーブルは筐体の盤面から浮かないように、ケーブルクランプなどを使用して確実に固定してください。AC ラインフィルタの接地端子は、できるだけ太く、最短距離で接地ポイントに接地してください。

なお、AC 入力側のケーブル (AWG18 : 0.75mm² 以上) と AC ラインフィルタの出力ケーブル (AWG18 : 0.75mm² 以上) は並行して配線しないでください。並行して配線されると、筐体内のノイズが浮遊容量を介して直接電源ケーブルに結合し、AC ラインフィルタの効果が低減することがあります。

接地方法

接地した箇所に電位差が生じないように、スピードコントロールパック、モーターおよびACラインフィルタを接地するケーブルは、できるだけ太く、最短距離で接地ポイントに接地してください。接地ポイントには広く、太く、均一な導電面を使用してください。

スピードコントロールパックの接地

スピードコントロールパック側面の保護接地端子を接地してください。

接地方法については、P.25 を参照してください。

モーターの接地

モーター取り付けねじを使って接地してください。

接地方法については、P.25 を参照してください。

モーターケーブルの接続

モーターケーブルは、AWG18 (0.75mm²) 以上、10m 以下のケーブルを使用してください。

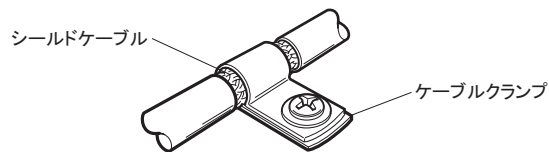
ケーブルはお客様で用意してください。

推奨ケーブル オイルフレックス-クラシック 110 (LAPP KABEL) または相当品

信号ケーブルの配線

スピードコントロールパックの信号ケーブルには、AWG24 (0.2mm²) 以上のシールドケーブルを使用して、できるだけ短く配線してください。

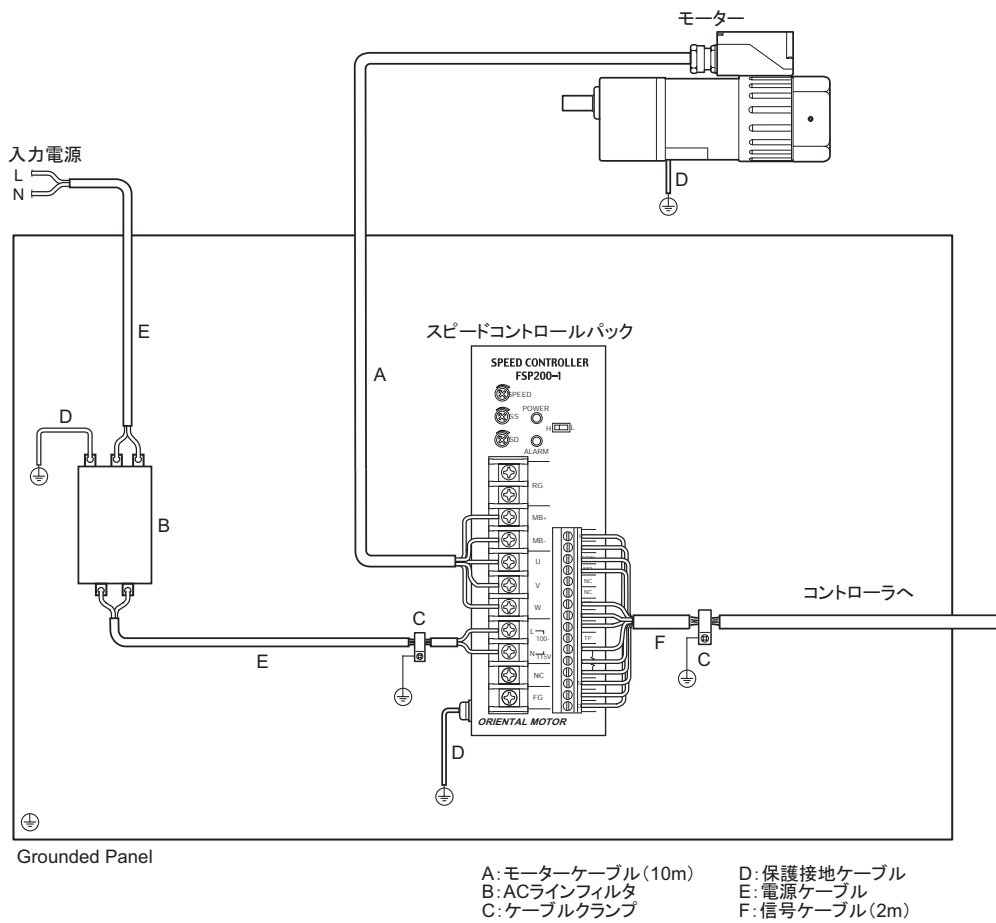
シールドケーブルの接地には、金属製のケーブルクランプなど、シールドケーブルの全周と接触できるクランプを使用してください。ケーブルクランプは、シールドケーブルのできるだけ先端部分に取り付け、図のように適切な接地ポイントに接地してください。



その他

- ・ モーター/スピードコントロールパックと周辺の制御システム機器のアース間に電位差が生じないように、直接接地ポイントに接地してください。
- ・ リレーや電磁スイッチを一緒に使用するときは、ACラインフィルタやCR回路でサージを吸収してください。
- ・ ケーブルは、長すぎて余った部分を巻いて束ねたりしないで、できるだけ短くしてください。
- ・ モーターケーブルや電源ケーブルなどの動力系のケーブルと信号系のケーブルは別々に分け、できるだけお互いを離して (例: 100 ~ 200mm) 配線してください。もし、動力系と信号系のケーブルが交差するときは、直角に交差させて配線してください。また、ACラインフィルタのAC入力側ケーブルと出力側ケーブルは、分離して配線してください。

モーター、スピードコントロールパックの設置・配線例



静電気についての注意事項

静電気によって、スピードコントロールパックが誤動作したり破損することがあります。スピードコントロールパックに電源を投入した状態でのスピードコントロールパックの取り扱いには気をつけてください。

重要

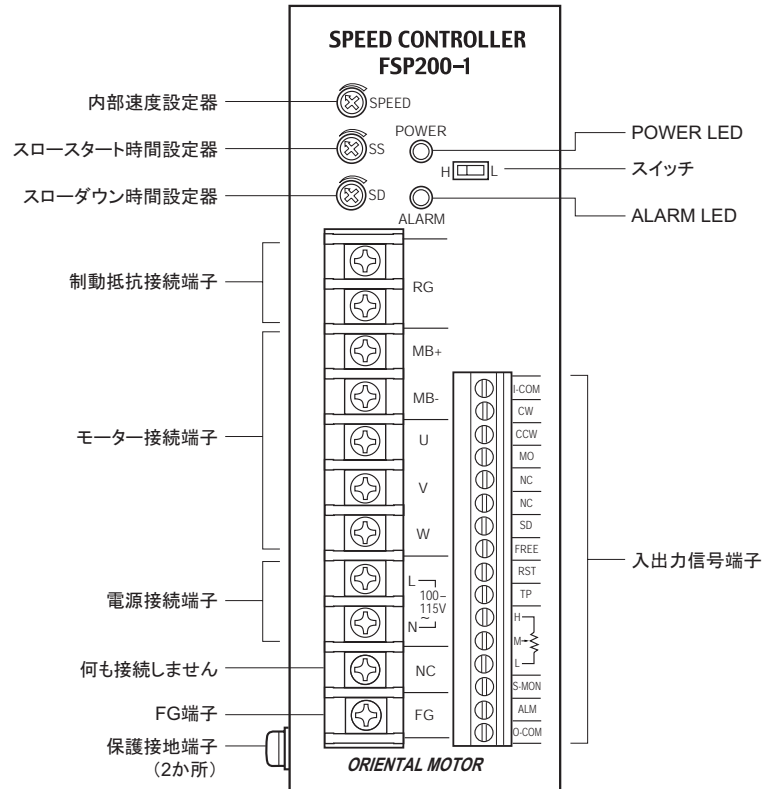
電源を投入した状態でスピードコントロールバックに近づいたり、触れたりしないでください。

接続

スピードコントロールバックとモーターの接続方法について説明します。

各部の名称と機能・入出力信号端子の説明

図は、単相 100-115V の場合です。



内部速度設定器

モーターの運転速度を設定します。
設定範囲は 100 ~ 2400r/min です。
出荷時は 0r/min に設定されています。

POWER LED

電源が供給されているときに、点灯（緑）します。

ALARM LED

アラーム発生時（保護機能作動時）に、点灯（赤）または点滅します。

スロースタート時間設定器（SS）

モーター起動時の加速時間を設定します。
設定範囲は 0.1 ~ 25 秒（1000r/min 時）です。
加速時間の設定は、常に有効です。
スロースタート時間設定器を時計方向にまわすと、時間が長くなります。
出荷時は最短時間に設定されています。

スローダウン時間設定器（SD）

モーター停止時の減速時間を設定します。
設定範囲は 0.1 ~ 25 秒（1000r/min 時）です。
減速時間の設定は、SD 入力（“L”）のとき有効です。
出荷時は最短時間に設定されています。

スイッチ（H、L）

モーターとスピードコントロールバック間のケーブルが 10m 以下の場合は H、10m を超える場合は L に設定してください。
出荷時は H に設定されています。

重要

運転中はスイッチ（H、L）を切り換えないでください。

入出力信号端子

・ I-COM

入力信号の共通端子です。

・ 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 ”) / 停止 (OFF “ H ”) します。

コンピタイプ、歯切りシャフトタイプは、ギヤヘッドの減速比により出力軸の回転方向が異なります。

回転方向は、P.6 を参照してください。

・ 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 ”) / 停止 (OFF “ H ”) します。

コンピタイプ、歯切りシャフトタイプは、ギヤヘッドの減速比により出力軸の回転方向が異なります。

回転方向は、P.6 を参照してください。

・ M0 (速度設定方式切替入力)

モーターを運転するときの速度設定の方式を切り替えます。運転中でも切り替えられます。

M0入力をON (“ L ”) にすると外部速度設定器または外部直流電圧の設定速度を有効にします。

M0入力をOFF (“ H ”) にすると内部速度設定器の設定速度を有効にします。

・ N.C.

何も接続しません。

・ SD (スローダウン入力)

SD入力をON (“ L ”) にすると、CW入力またはCCW入力により、スローダウン時間設定器で設定した範囲でスローダウン停止します。

SD入力をOFF (“ H ”) にすると瞬時停止します。

・ FREE (電磁ブレーキ解除入力：電磁ブレーキ付タイプのみ)

FREE入力をON (“ L ”) にすると電磁ブレーキを解放します。

FREE入力をOFF (“ H ”) にすると電磁ブレーキを保持します。

・ RST (アラームリセット入力)

スピードコントロールバックの保護機能がはたらいた場合、通電状態でアラームをリセットするとき 사용합니다。P.31 をご覧ください。

・ TP (制動抵抗サーマル信号入力)

オプション (別売) の制動抵抗を使用するとき、制動抵抗に内蔵されたサーマルプロテクタのリード線を接続します。

・ H、M、L

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します。

・ S-MON (スピードモニタ出力)

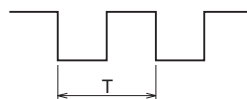
モーターの回転速度をモニタするときに使用します。ただし、スピードコントロールバックからモーターへの指令値のモニタです。モーター出力軸の測定値ではありません。

モーター出力軸 1 回転あたり 12 パルスのパルス信号 (パルスデューティ 50%) を出力します。

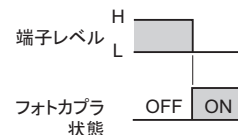
S-MON 出力の周波数を測定して、モーターの回転速度を検出することができます。

$$\text{モーター回転速度 [r/min]} = \frac{\text{S-MON 出力周波数 [Hz]}}{12} \times 60$$

$$\frac{1}{T} = \text{S-MON 出力周波数}$$



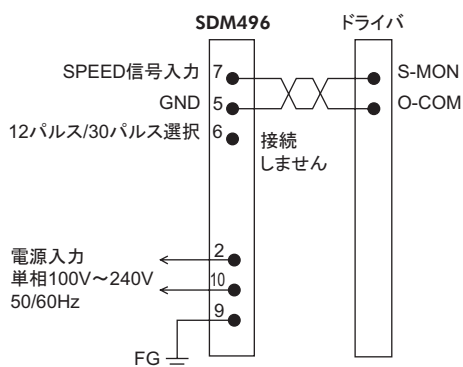
入力 (出力) 「ON」とは、スピードコントロールバックのフォトカブラが通電、入力 (出力) 「OFF」とは、スピードコントロールバックのフォトカブラが非通電の状態のことです。



重要

デジタル表示型回転計SDM496は安全規格認定品ではありません。**BHF**シリーズと組み合わせて使用したときは、**BHF**シリーズも安全規格に適合しません。

回転速度の表示には、オプション（別売）のデジタル表示型回転計 **SDM496** をお使いください。



・ALM（アラーム出力）

スピードコントロールパックの保護機能がはたらいたときに、アラームを出力します。保護機能がはたらくと、ALARM LEDが点灯し、モーターを停止させます。保護機能については、P.31をご覧ください。

・O-COM

出力信号の共通端子です。

制動抵抗接続端子

オプション（別売）の制動抵抗を接続します。

モーター接続端子

モーターケーブルを接続します。

電源接続端子

電源入力用ケーブルを接続します。

FSP200-1 単相 100-115V \pm 10% 50/60Hz の電源へ接続します。

FSP200-2 単相 200-230V \pm 10% 50/60Hz の電源へ接続します。

FSP200-3 三相 200-230V \pm 10% 50/60Hz の電源へ接続します。

保護接地端子

AWG18 (0.75mm²) 以上の接地ケーブルを取り付け、接地します。

保護接地端子は2つあり、モーターの接地ケーブルも接続できるようになっています。

保護接地端子とFG端子は内部で接続されています。

FG 端子

フレームグランド端子です。

接続例

⚠ 警告

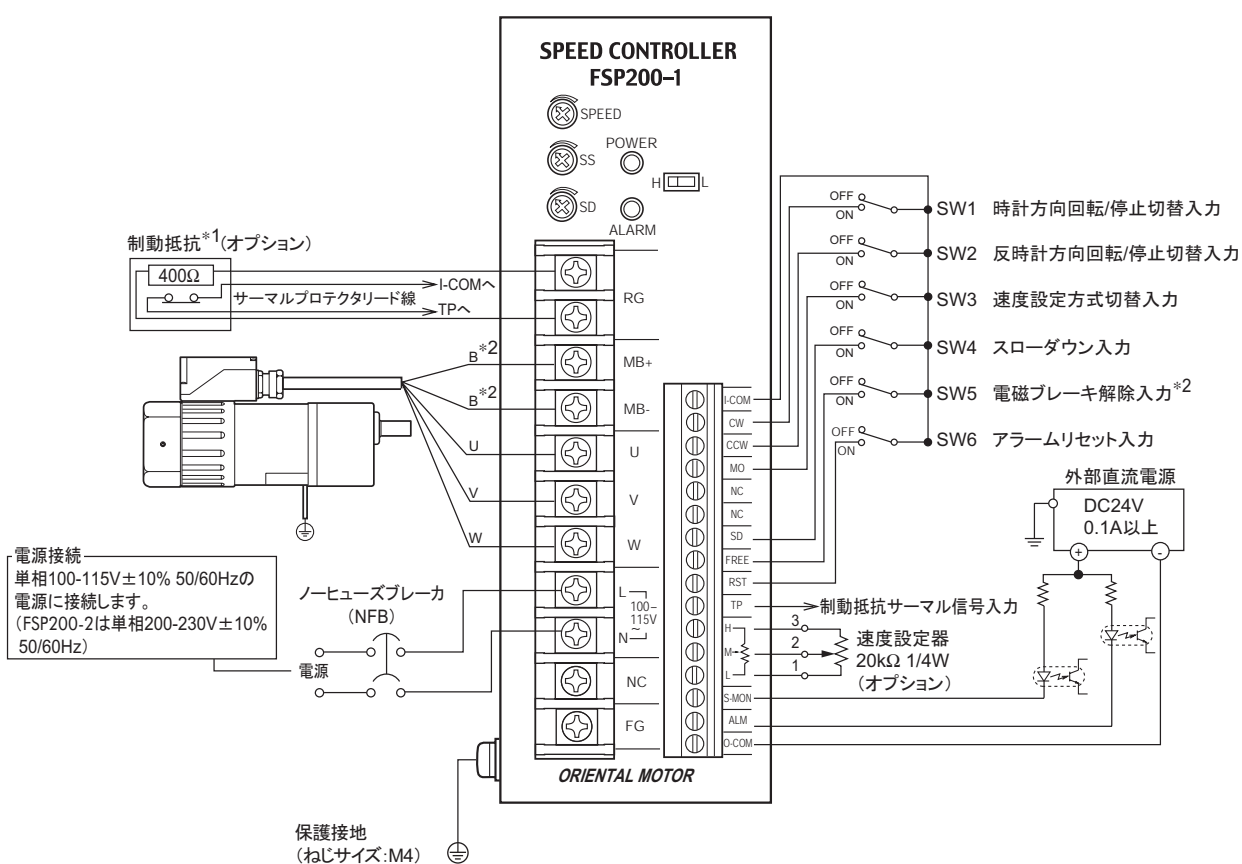
接続終了後は、必ずスピードコントロールパックの電源接続端子に端子カバー（付属）を取り付けてください。感電の原因になります。

制動抵抗（オプション）を使用するときは、制動抵抗のサーマルプロテクタリード線をスピードコントロールパックの入出力信号端子に接続してください。回路が破損したときにアラームが検出できず、火災の原因になります。

制動抵抗過熱保護がはたらいたときは、スピードコントロールパックの電源を切ってください。火災の原因になります。

外部速度設定器（オプション）で速度設定する場合の接続図です。
スピードコントロールパックの電源電圧のタイプによって、接続は異なります。

FSP200-1、FSP200-2 の場合



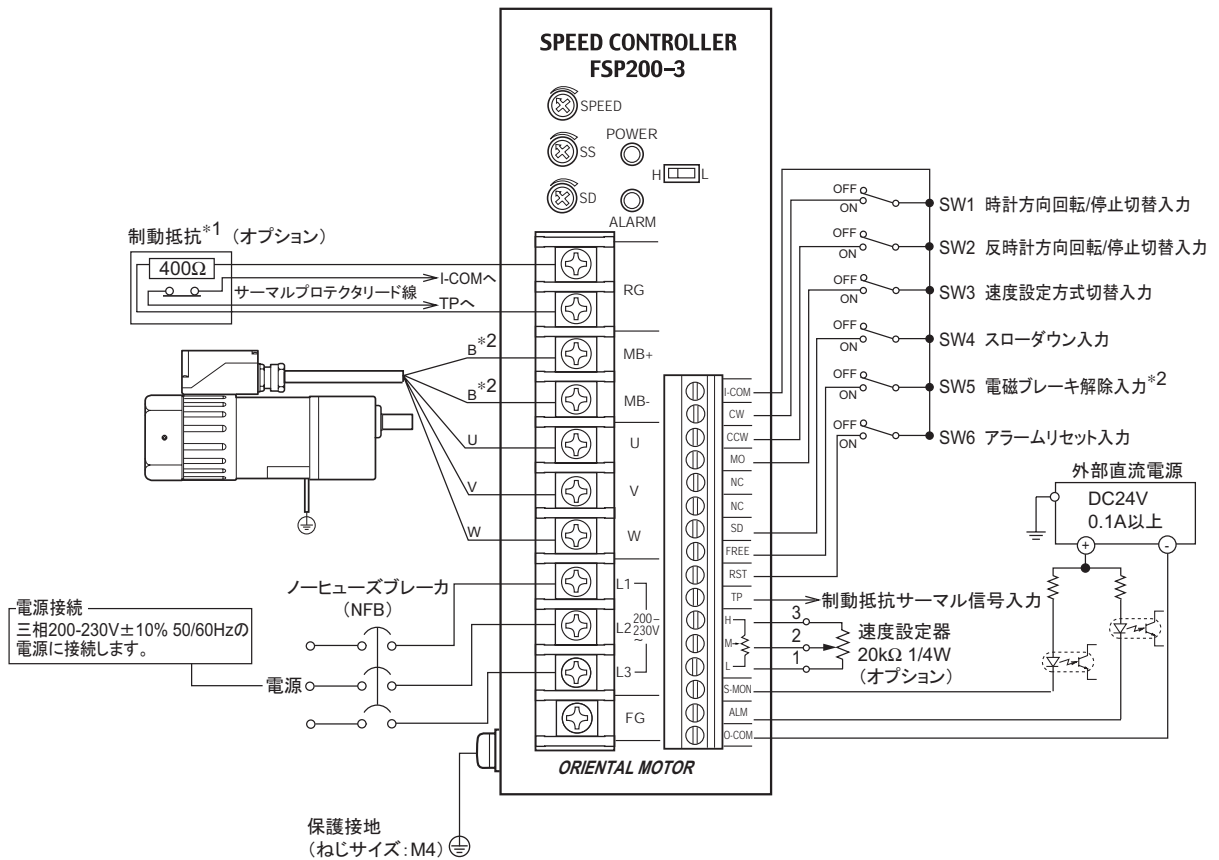
* 1 制動抵抗を使用する場合のみ接続します。

サーマルプロテクタのリード線は、必ず、入出力信号端子の I-COM と TP に接続してください。

* 2 電磁ブレーキ付タイプのみ接続します。

電磁ブレーキには、極性はありません。

FSP200-3 の場合



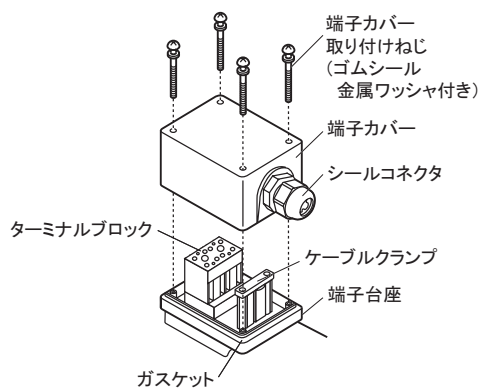
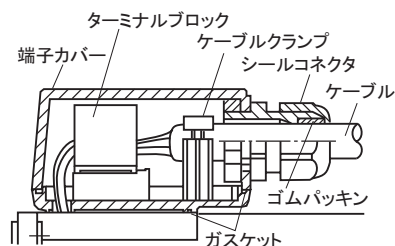
- * 1 制動抵抗を使用する場合のみ接続します。
サーマルプロテクタのリード線は、必ず、入出力信号端子の I-COM と TP に接続してください。
- * 2 電磁ブレーキ付タイプのみ接続します。
電磁ブレーキには、極性はありません。

モーターの接続

標準タイプ

以下の手順で接続してください。

1. 端子カバー取り付けねじをゆるめ、端子カバーを端子箱から外します。
2. 端子台にリード線を接続します。接地に端子箱内の保護接地端子を使う場合は、接地用リード線を保護接地端子に接続します。
3. 端子カバーを端子箱に取り付けます。



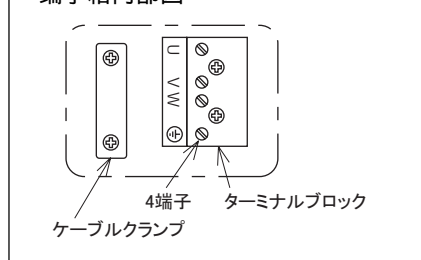
[適用ケーブル]

ケーブル径： 6.0 ~ 12.0mm

[適用リード線]

AWG18 (0.75mm²) 以上
皮むきの長さ 8mm

端子箱内部図



- ・ 端子カバーと端子箱との間に異物をはさみ込まないように組み付けてください。また、ガスケットは外れないような構造になっていますが、万一外れたときには、端子箱溝部にしっかりと装着してください。
- ・ 端子カバー取り付けねじは専用ねじです。端子箱のシール性を保つために、他のねじは使用しないでください。
- ・ 各部のねじの締付トルクは以下のとおりです。

端子カバー	0.5 ~ 0.7N・m
シールコネクタ	2.5 ~ 3.8N・m
ケーブルクランプ	0.2 ~ 0.3N・m
ターミナルブロック	0.5 ~ 0.8N・m

重要

- ・ ケーブル引き出し方向の変更はできません。
- ・ 端子箱のシール性を保つために、適用ケーブル径を守ってください。
- ・ モーターとスピードコントロールバック間の配線の長さは、50m以下としてください。また、複数のケーブルを継ぎ足さないでください。誤動作の原因になります。
- ・ ケーブルの長さが10mを超える場合は、AWG16 (1.25mm²) 以上のPE (ポリエチレン) 絶縁電線を使用してください。また、スピードコントロールバックの前面パネルのスイッチ (H、L) をLにしてください。

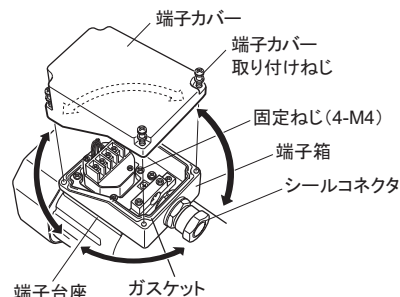
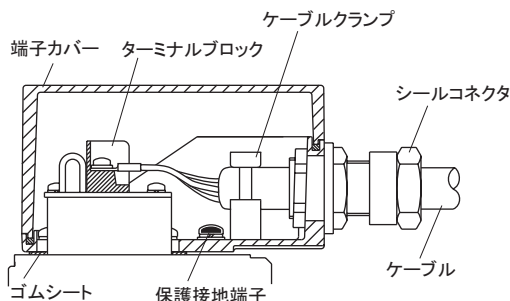
重要

- 端子箱のシール性を保つために、適用ケーブル径を守ってください。
- ケーブルの引き出し口は、4方向に変更し、固定することができます。端子箱を組み付けるときに、端子箱本体を固定しているねじ(M4、4か所)を外して、方向を変更してください。端子箱と端子台座間のゴムシートは外さないでください。
- モーターとスピードコントロールパック間の配線の長さは、50m以下としてください。また、複数のケーブルを継ぎ足さないでください。誤動作の原因になります。
- ケーブルの長さが10mを超える場合は、AWG16 (1.25mm²)以上のPE (ポリエチレン) 絶縁電線を使用してください。また、スピードコントロールパックの前面パネルのスイッチ(H、L)をLにしてください。

電磁ブレーキ付タイプ

以下の手順で接続してください。

1. 端子カバー取り付けねじをゆるめ、端子カバーを端子箱から外します。
2. 端子台にリード線を接続します。接地に端子箱内の保護接地端子を使う場合は、接地用リード線を保護接地端子に接続します。
3. 端子カバーを端子箱に取り付けます。



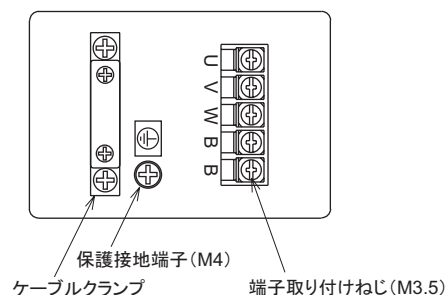
[適用ケーブル]

ケーブル径 : 8.0 ~ 12.0mm

[適用リード線]

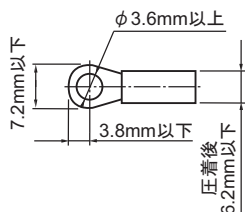
AWG18 (0.75mm²) 以上

端子箱内部図

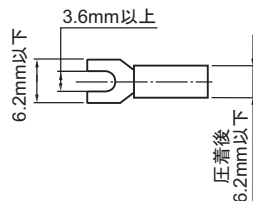


[適用圧着端子]

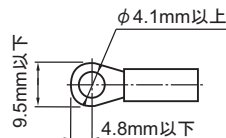
端子台への接続
絶縁材付丸型端子



絶縁材付先開端子



保護接地端子への接続
絶縁材付丸型端子



ねじ締付トルク : 0.8 ~ 1.0N・m

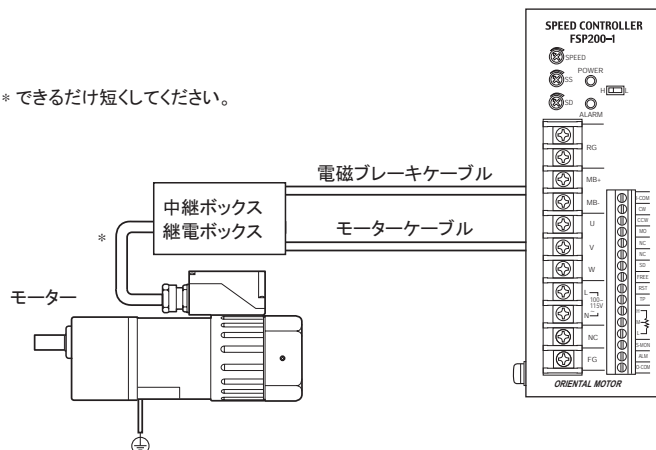
ねじ締付トルク : 1.0 ~ 1.5N・m

重要

モーターとスピードコントロールパック間の距離が長い場合は、電磁ブレーキの動作が遅れます (50mのとき100ms程度)。遅れる時間を短くするためには、電磁ブレーキケーブルをモーターケーブルと分けて接続してください。

スピードコントロールパック

* できるだけ短くしてください。



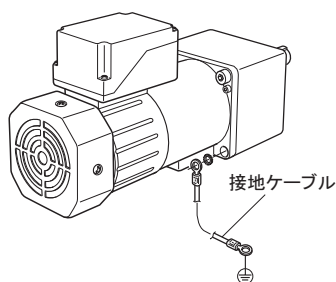
- ・ 端子カバーと端子箱との間に異物をはさみ込まないように組み付けてください。また、ガスケットは外れないような構造になっていますが、万一外れたときには、端子箱溝部にしっかりと装着してください。
- ・ 各部のねじの締付トルクは以下のとおりです。

端子カバー	1.0 ~ 1.5N・m
シールコネクタ	2.0 ~ 2.5N・m
ケーブルクランプ	0.2 ~ 0.3N・m
固定ねじ	1.0 ~ 1.5N・m

接地

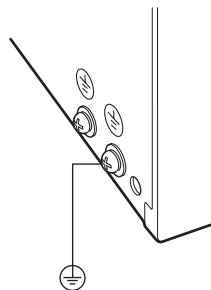
モーターの接地

端子箱内の保護接地端子、またはモーター取り付けねじを使って接地してください。
モーター取り付けねじを使用する場合、モーター取り付けフランジ裏面の4か所の座部の塗装をはがして、止めボルト（M8）と一緒に接地ケーブルを固定してください。
接地には、AWG18（0.75mm²）以上の線径のケーブルを使用してください。

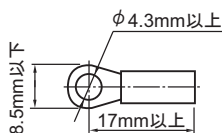


スピードコントロールパックの接地

スピードコントロールパック側面の保護接地端子（M4）を必ず接地してください。
接地には、AWG18（0.75mm²）以上の線径のケーブルを使用してください。



[適用圧着端子]
絶縁材付丸型端子



ねじ締付トルク：0.8N・m

重要

EMC 指令に対応させる場合は、モーター取り付けねじを使って接地してください。
EMC指令に対する設置・配線方法はP.15を参照してください。

重要

ソレノイド、高周波電源、電気溶接機などは、スピードコントロールパックの誤動作の原因となることがあります。これらとは別電源を用い、信号ラインと動力ラインは分離して配線してください。

重要

- ・モーターとスピードコントロールパック間の配線の長さは、50m以下としてください。また、複数のケーブルを継ぎ足さないでください。誤動作の原因になります。
- ・ケーブルの長さが10mを超える場合は、AWG16 (1.25mm²)以上のPE (ポリエチレン) 絶縁電線を使用してください。また、スピードコントロールパックの前面パネルのスイッチ (H、L) をLにしてください。
- ・モーターとスピードコントロールパック間の距離が長いと、ノイズの影響を受けやすくなります。シールドケーブルを使用する、電源ラインにACラインフィルタを接続するなど、ノイズ対策をしてください。

スピードコントロールパックと電源の接続

電源ケーブルをスピードコントロールパックの電源接続端子 L、N 端子または L1、L2、L3 端子に接続します。

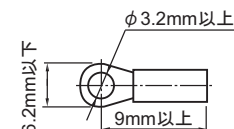
電源接続端子の端子ねじサイズおよびケーブルサイズ

端子ねじサイズ : M3

ねじ締付トルク : 0.8N・m

接続可能なケーブルサイズ : AWG18 (0.75mm²) 以上

[適用圧着端子]
絶縁材付丸型端子



最大入力電流と推奨ブレーカ

電源電圧	最大入力電流	推奨ブレーカ*
単相 100V-115V ± 10% 50/60Hz	8.3A	ノーヒューズ遮断器 NF30 形 10A (三菱電機株式会社)
単相 200V-230V ± 10% 50/60Hz	4.9A	ノーヒューズ遮断器 NF30 形 5A (三菱電機株式会社)
三相 200V-230V ± 10% 50/60Hz	2.7A	

* 電源入力ラインには、ブレーカを接続してください。ブレーカは必ずノーヒューズブレーカ (NFB) を使用してください。

モーターとスピードコントロールパックの接続

モーターケーブルをスピードコントロールパックのモーター接続端子 (U、V、W) に接続します。電磁ブレーキ付タイプは、さらに電磁ブレーキケーブルを電磁ブレーキ接続端子 (MB+、MB-) に接続します。

接続用端子は、上記の電源接続端子の適用品を参照してください。

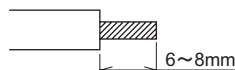
モーターケーブルは付属していません。

入出力信号の接続

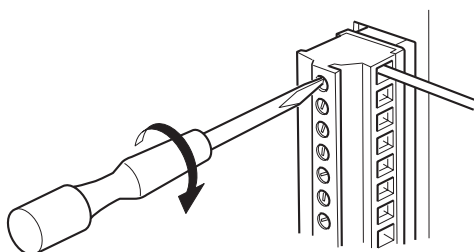
入出力信号端子には、着脱ができるコンビネーションコネクタを使用しています。

適用リード線径 : AWG24 ~ 20 (0.2 ~ 0.5mm²)

リード線の皮むき長さ : 6 ~ 8mm



1. コンビネーションコネクタのねじをゆるめます。
2. コンビネーションコネクタに皮むきした心線を差し込み、ねじをマイナスドライバで締め付けます。



刃先厚 0.3 ~ 0.4mm

刃先幅 2 ~ 2.5mm

締付トルク : 0.22 ~ 0.25N・m

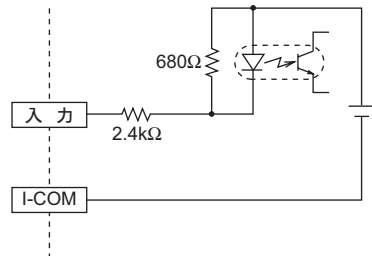
圧着端子を使用する場合は、以下の端子を使用してください。

品番	適用電線サイズ
AI0.25-6 (フエニックス・コンタクト株式会社)	AWG24 (0.2mm ²)
AI0.34-6 (フエニックス・コンタクト株式会社)	AWG22 (0.3mm ²)
AI0.5-6 (フエニックス・コンタクト株式会社)	AWG20 (0.5mm ²)

信号入力回路

入力回路

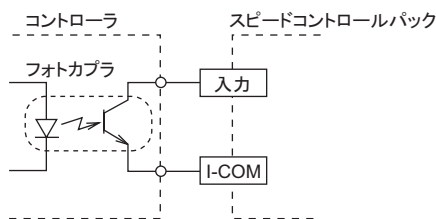
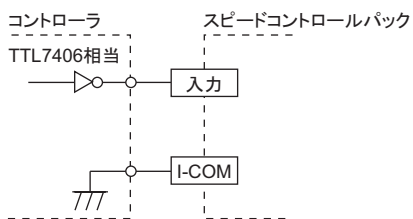
図のようなフォトカプラ入力です。入力部フォトカプラは、内蔵電源で動作します。入力回路は、強化絶縁フォトカプラを使用し、危険電圧から絶縁されています。



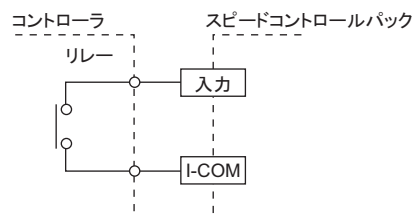
入力回路接続例

CW、CCW、SD、FREE、RST の入力に共通です。

無接点制御



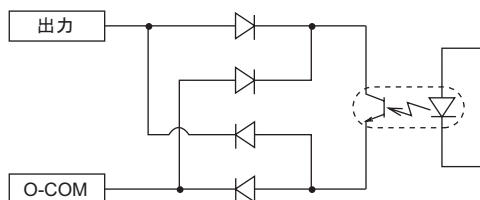
有接点制御



信号出力回路

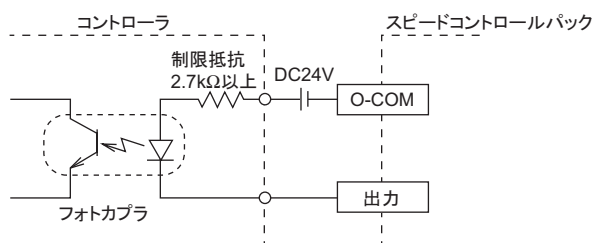
出力回路

図のようなオープンコレクタ出力のため、外部電源が必要です。信号出力を使用しない場合は外部電源を接続する必要はありません。外部電源はDC26.4V以下のものを使用してください。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。出力回路は、強化絶縁フォトカプラを使用し、危険電圧から絶縁されています。



出力信号接続例

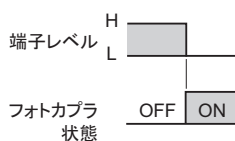
S-MON、ALM の出力に共通です。



重要

- ・電源スイッチの入／切でモーターの起動、停止を行なわないでください。モーターの起動、停止はCW入力、CCW入力で行なってください。スイッチの開閉によるサージ電圧により、スピードコントロールパックが破損するおそれがあります。
- ・電源のOFFで非常停止したときは、信号入力も同時にOFFにしてください。電源再投入時、モーターが回転するおそれがあります。

入力(出力)「ON」とは、スピードコントロールパックのフォトカブラが通電、入力(出力)「OFF」とは、スピードコントロールパックのフォトカブラが非通電の状態のことです。



運転

△注意 スピードコントロールパックに電源を投入するときは、スピードコントロールパックの入力信号をすべて「OFF」に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。

運転条件

モーター運転中は、モーターケースの温度が90℃以下でお使いください。

連続運転時の条件

モーター出力軸換算の負荷トルクは定格トルク以下にしてください。仕様はカタログを参照してください。

慣性負荷の条件

モーター出力軸換算の慣性負荷 (GD^2) は許容慣性負荷以下にしてください。仕様はカタログを参照してください。

運転パターン

P.29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、慣性負荷が仕様値以内でも、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、過負荷保護機能がはたらくことがあります。

モーターの運転

信号入力のモード表

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

CW 運転、CCW 運転

CW入力またはCCW入力をON (“L”) 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、SD入力のON/OFFにかかわらずはたります。

CW入力とCCW入力を同時にON (“L”) にすると、停止します。

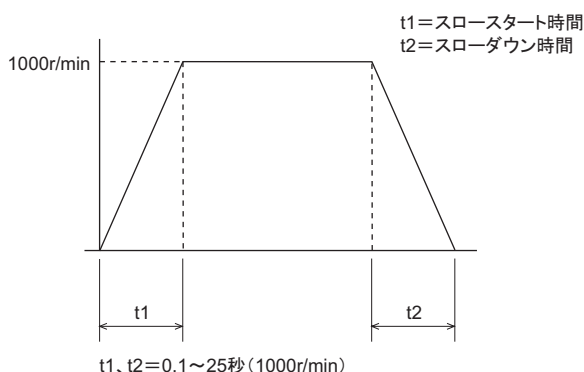
停止

瞬時停止

モーターを停止させるとき、SD入力をOFF (“H”) にすると、瞬時停止します。

スローダウン停止

SD入力をON (“L”) にすると、スローダウン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。



電磁ブレーキの解除（電磁ブレーキ付タイプのみ）

モーター停止中にFREE入力をON (“L”) にすると、電磁ブレーキが解除されモーター出力軸が自由に動かれます。運転前の位置合わせなどに使用してください。

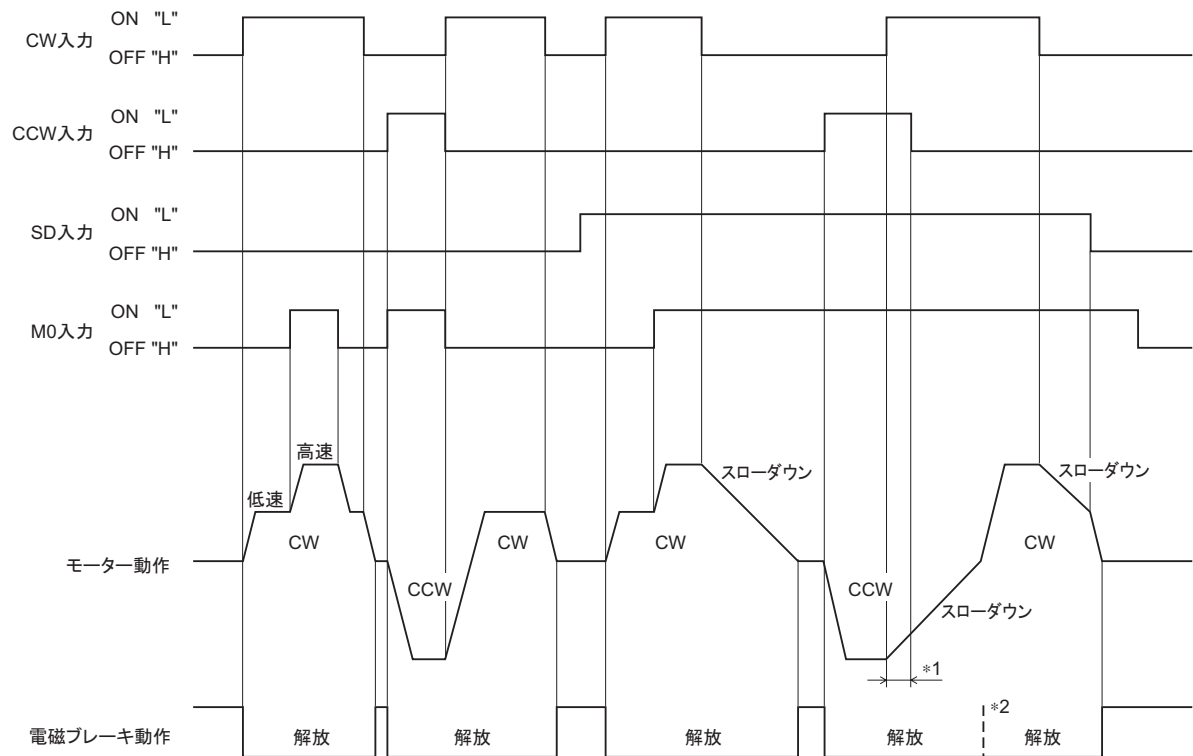
電磁ブレーキ動作（電磁ブレーキ付タイプのみ）

電磁ブレーキ付タイプは、モーター停止時にモーター出力軸を保持します。
モーター停止時の電磁ブレーキの解除は、FREE 入力を使用してください。

- ・電磁ブレーキ作動時にブレーキの摩擦音がすることがありますが、異常ではありません。
- ・上下駆動に使用する場合は、負荷が下降することがあります。負荷の状況を確認してから操作してください。

タイミングチャート

図は、外部速度設定器を高速、内部速度設定器を低速に設定しておき、速度を2段階に切り替える例です。



運転速度の設定

スピードコントロールパックの内部速度設定器の他に、外部速度設定器や外部直流電圧でもモーターの運転速度を設定することができます。設定速度範囲は100 ~ 2400r/min です。

内部速度設定器を使った設定

運転速度の設定を頻繁に変更しないときや、外部の速度設定と合わせて2段階の速度切替運転を行なうときに使用します。

絶縁されたスクリュドライバで調整してください。時計方向にまわすと、設定速度が速くなります。出荷時は0r/minに設定しています。

内部速度設定器で設定した運転速度でモーターを運転するときは、M0入力をOFF(“H”)にします。

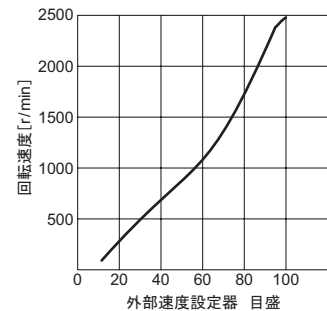
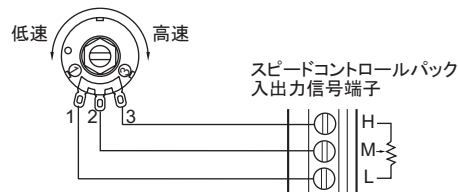
外部速度設定器を使った設定

スピードコントロールパックと離れたところで速度設定するときや、内部速度設定器と合わせて2段階の速度切替運転を行なうときに使用します。

外部速度設定器には、オプション(別売)のPAVR-20KZを使用してください。時計方向にまわすと、設定速度が速くなります。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まわし、速度設定を0r/minにしてください。

外部速度設定器で設定した運転速度でモーターを運転するときは、M0入力をON(“L”)にします。

外部速度設定器 PAVR-20KZ



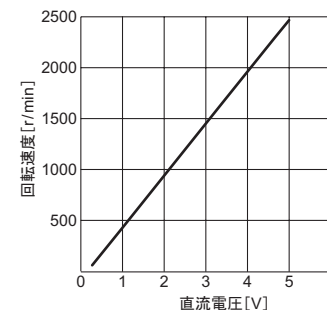
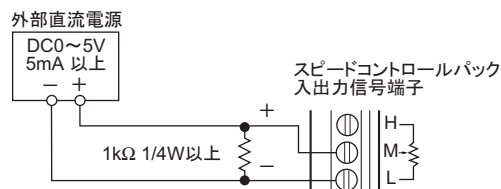
外部速度設定器目盛—回転速度特性(代表値)

外部直流電圧を使った設定

プログラマブルコントローラのD/A出力などで速度設定するときや、内部速度設定器と合わせて2段階の速度切替運転を行なうときに使用します。

直流電圧用には、一次側と二次側が強化絶縁された直流電源(DC0 ~ 5V、5mA以上)を使用してください。

外部直流電圧で設定した運転速度でモーターを運転するときは、M0入力をON(“L”)にします。



直流電圧—回転速度特性(代表値)

重要

- ・接続にシールド線を使用するときは、接地してください。
- ・接続用リード線の長さは2m以下にし、できるだけ短くしてください。

重要

- ・外部直流電源の電圧は、必ずDC5V以下にしてください。スピードコントロールパックが破損するおそれがあります。
- ・外部直流電源を接続するときは、極性を間違えないでください。スピードコントロールパックが破損するおそれがあります。
- ・接続にシールド線を使用するときは、接地してください。
- ・接続用リード線の長さは2m以下にし、できるだけ短くしてください。

保護機能

⚠ 警告 スピードコントロールパックの保護機能がはたらいたときは、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。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。制動抵抗過熱保護がはたらいたときは、スピードコントロールパックの電源を切ってください。火災の原因になります。

スピードコントロールパックの保護機能がはたらいたときに ALM 出力を OFF にし、スピードコントロールパック正面の ALARM LED を点滅または点灯させ、モーターの電流を遮断してモーターを停止させます。

電源を再投入するときは、電源を切って 1 分以上経過してから投入してください。

電磁ブレーキ付タイプは、モーター停止時にモーター出力軸を保持します。アラームがリセットされるまでモーター出力軸は保持されます。

ALARM LED の点滅回数は、はたらいた保護機能の内容によって異なります。点滅回数をカウントすることで、保護機能がはたらく原因となった異常状況を速やかに処置、復旧させることができます。

ALARM LED の点滅回数	保護機能	原因	処置
2 回	過負荷保護	定格トルクを超える負荷がモーターに 5 秒以上加わった。	負荷を低減してください。
3 回	過電圧保護	スピードコントロールパックに印加される電圧が、AC115V または AC230V を約 30% 以上超えている。	電源電圧を確認してください。
		許容慣性負荷を超える負荷で運転している。	負荷を低減してください。
		巻き下げ運転能力を超えている。	運転能力の範囲内で運転してください (P.35)。制動抵抗を接続してください (P.21、22)。
4 回	過電流保護	スピードコントロールパック内部に過大な電流が流れている。	適用モーターが接続されているか確認してください (P.7、8)。
5 回	不足電圧保護 電源遮断保護	スピードコントロールパックに印加される電圧が AC100V または AC200V を約 15% 以上下回っている。 電源電圧が瞬時に遮断された。	電源電圧を確認してください。
6 回	回路過熱保護	モーターケーブルが 50m を超えている。	モーターケーブルは 50m 以下で使用してください。また、10m を超える場合は、スピードコントロールパックの前面パネルのスイッチ (H、L) を L にしてください。
		スピードコントロールパックの使用周囲温度の上限を超えている。	使用周囲温度範囲内で使用してください。
7 回	モーター断線保護	モーターケーブルの断線、接続不良。	接続を確認してください。
		モーターに内蔵されているサーマルプロテクタが動作している。	巻き下げ運転中に断線したとき、サーマルプロテクタが動作することがあります。モーターを冷やしてください。サーマルプロテクタ動作温度 開: 150 ±5 閉: 96 ±15
8 回	EEPROM エラー	EEPROM で異常を検知した。	RST 入力を ON ("L") にしても復帰しない場合は、最寄りの支店・営業所にお問い合わせください。

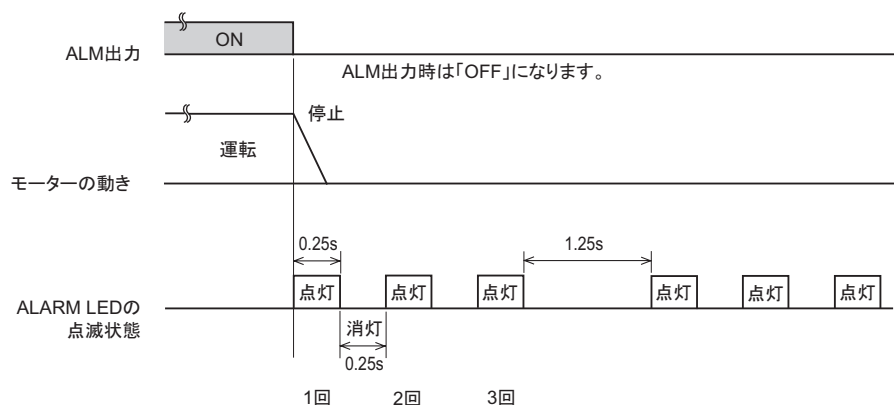
重要

- ・保護機能がはたらいたときに電源を切ると、POWER LED 点灯中は ALARM LED の点滅が続けます。ALARM LED は、POWER LED 消灯直前に一瞬点灯した後、消灯します。
- ・通常の電源 OFF 時は、ALARM LED は POWER LED 消灯前に一瞬点灯した後、消灯します。
- ・電源投入時、ALARM LED は一瞬点灯します。
- ・巻き下げ運転は、電磁ブレーキ付タイプのみの機能です。
- ・制動抵抗のサーマルプロテクタが動作して制動抵抗過熱保護の保護機能がはたらいたときは、制動抵抗を冷やしてください。

- * 1 制動抵抗過熱保護の場合、処置を実施後も保護機能がはたらくときは、内部回路が破損している場合があります。最寄りの支店・営業所にお問い合わせください。
- * 2 回路異常の場合、処置を実施後も保護機能がはたらくときは、最寄りの支店・営業所にお問い合わせください。

ALARM LED の点滅回数	保護機能	原因	処置
9 回	制動抵抗過熱保護 ^{* 1}	制動抵抗リード線の断線、接続不良。	電源を切ってください。制動抵抗リード線の接続を確認してから、再度電源を投入してください。
		制動抵抗サーマルプロテクタリード線の断線、接続不良。	電源を切ってください。サーマルプロテクタリード線の接続を確認してから、再度電源を投入してください。
		制動抵抗のサーマルプロテクタが動作している。	電源を切ってください。巻き下げ運転能力を超えて運転している可能性があります。運転条件を見直すか、負荷を低減してください。また、制動抵抗を冷やしてください。確認後、再度電源を投入してください。
点灯	回路異常 ^{* 2}	ノイズにより、スピードコントロールパックが誤動作している。	電源を切ってください。ノイズの原因を取り除くか、ノイズの影響を受けない対策（ノイズフィルタの挿入、シールドケーブルの使用）を実施後、再度電源を投入してください。
		スピードコントロールパックのU、V、W相が短絡している。	電源を切ってください。スピードコントロールパックの接続を確認し、再度電源を投入してください。
		モーター、スピードコントロールパック間のケーブルの長さが10mを超えると、PVC 絶縁電線を使用している。	電源を切ってください。ケーブルをPE（ポリエチレン）絶縁電線に変えた後、再度電源を投入してください。
		規定時間内にスピードコントロールパックが正常な状態に復帰できなかった、または回路内部が破損した。	電源を切ってください。POWER LED 消灯後、再度電源を投入してください。

ALARM LED の点滅サイクル（例：過電圧保護のとき）



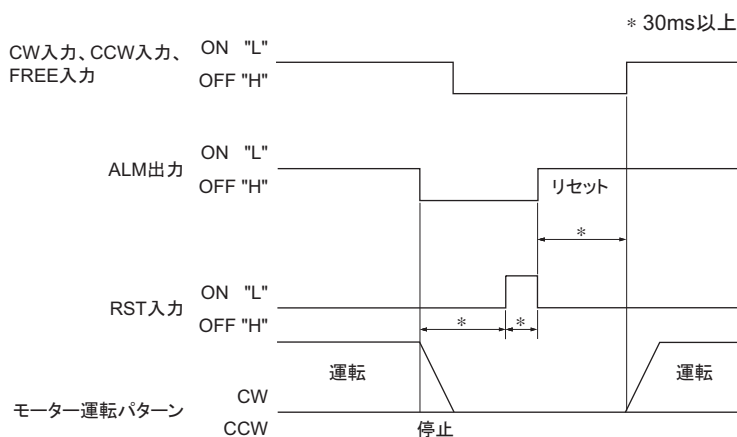
アラームのリセット

原因を取り除き安全を確保してから、RST 入力か電源再投入でアラームをリセットします。

< RST 入力でのリセット >

モーター停止時に、RST 入力を一度 ON (" L ") にした後 OFF (" H ") に戻すとアラームがリセットされます。

RST 入力の前に、CW 入力、CCW 入力、FREE 入力を OFF (" H ") にしてください。ON (" L ") のときは、RST 入力を受け付けません。



必ずアラームの原因を確認し取り除いてから、運転を再開してください。
電源の再投入でもアラームをリセットすることができます。

重要

- ・制動抵抗過熱保護の保護機能がはたらいたときは、RST 入力ではリセットできません。電源を切り、保護機能の処置にしたがってください。
- ・回路異常の保護機能がはたらいたときは、RST 入力ではリセットできません。電源を再投入してアラームをリセットしてください。

重要

アラームがリセットされるまで、CW 入力、CCW 入力、FREE 入力は受け付けません。
また、アラームリセット後に RST 入力が OFF するまで、CW 入力、CCW 入力、FREE 入力は受け付けません。

並列運転

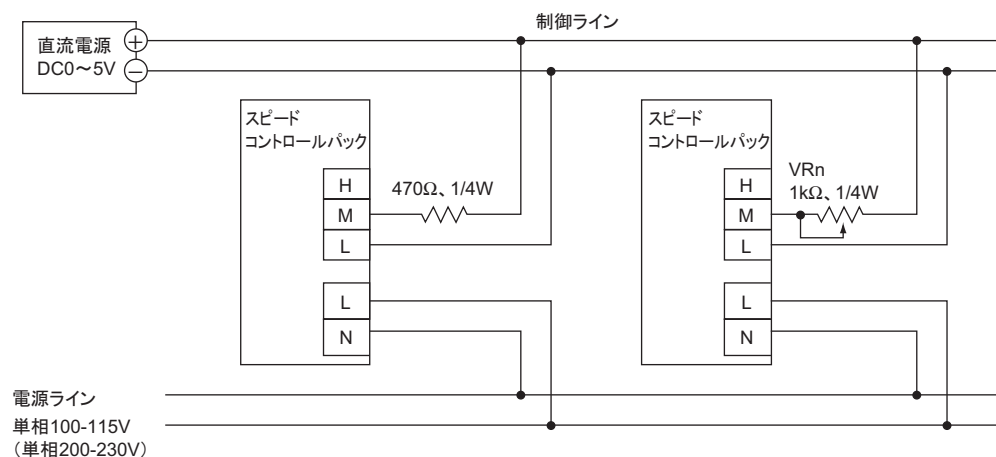
2台以上のモーターを同一速度で運転する場合は、外部直流電圧か外部速度設定器を使用します。

以下の接続例は、単相の場合です。

外部直流電圧を使用する場合

- ・ M0 入力を ON (“ L ”) にしてください。
- ・ 電流量が下式の値以上の直流電源を使用してください。

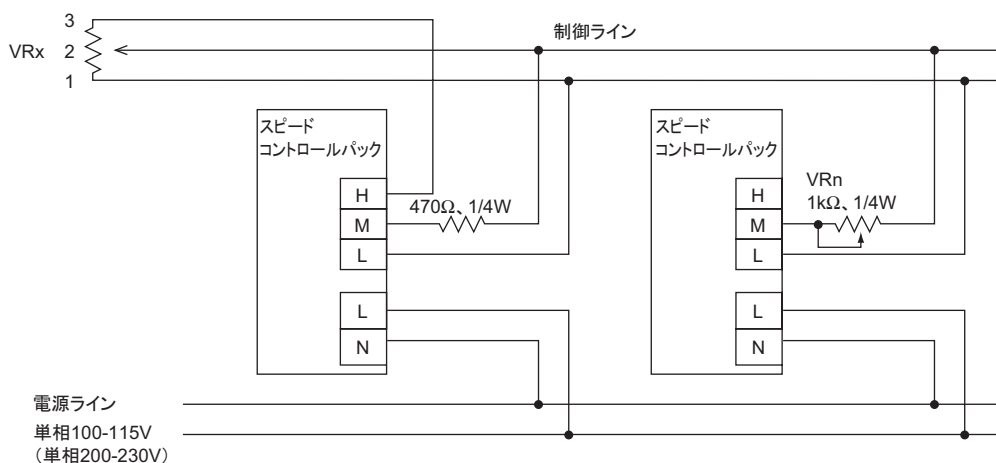
$$\text{スピードコントロールパック } N \text{ 台のときの電流量 } I = 1 \times N \text{ (mA)}$$
 例) スピードコントロールパック 2 台のときは、2mA 以上になります。
- ・ 他の入出力信号端子は、スピードコントロールパックごとに接続してください。
- ・ 各モーターの速度差は、1 台目のスピードコントロールパックの M 端子に 470Ω、1/4W の抵抗を接続し、その他のスピードコントロールパックの M 端子に 1kΩ、1/4W の可変抵抗器 (VRn) を接続して調整してください。



外部速度設定器を使用する場合

- ・ M0 入力を ON (“ L ”) にしてください。
- ・ 外部速度設定器 1 個で、モーター 5 台まで並列運転できます。
- ・ 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。
- ・ 外部速度設定器の抵抗値は次のように求めます。

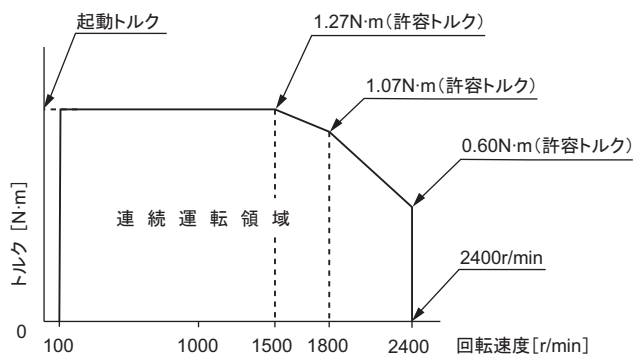
$$\text{スピードコントロールパック } N \text{ 台のときの抵抗値 } VRx = 20/N \text{ (kΩ)}, N/4 \text{ (W)}$$
 例) スピードコントロールパック 2 台のときは 10kΩ、1/2W になります。
- ・ 他の入出力信号端子は、スピードコントロールパックごとに接続してください。
- ・ 各モーターの速度差は、1 台目のスピードコントロールパックの M 端子に 470Ω、1/4W の抵抗を接続し、その他のスピードコントロールパックの M 端子に 1kΩ、1/4W の可変抵抗器 (VRn) を接続して調整してください。



特性

トルク - 回転速度特性

BHF シリーズは、100 ~ 2400r/min の範囲は許容トルク内で連続運転できます。許容トルクを超える負荷が加わると、保護機能がはたらきモーターは停止します。



巻き下げ運転

昇降装置に使用するときや、丸シャフトタイプモーターの大慣性負荷を制動停止させるときは、必ずオプション（別売）の制動抵抗をスピードコントロールパックに接続してください。接続方法は、P.21、22 を参照してください。

品名：EPRC-400P

昇降装置の下降運転時や、大慣性負荷の制動停止時は、モーターが外力（負荷）によって回され回生エネルギーが発生し、スピードコントロールパックの異常を引き起こすことがあります。オプション（別売）の制動抵抗は、回生エネルギーを熱エネルギーに変換して放出します。

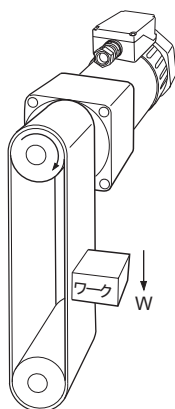
回生電力について

モーターに発生する回生電力は、次の式で算出することができます。

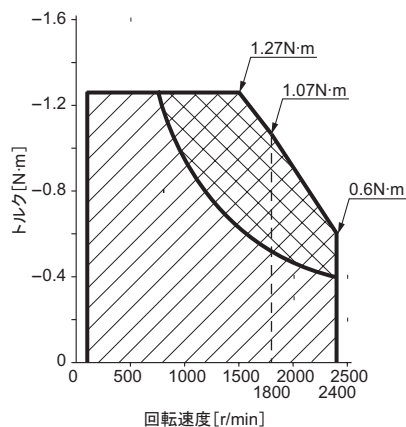
算出された回生電力が、制動抵抗で放出できる回生電力以下の負荷トルク、または運転速度で使用してください。

$$\text{回生電力 [W]} = 0.1047 \times T_L \text{ [N・m]} \times N \text{ [r/min]}$$

T_L ：負荷トルク N ：運転速度



巻き下げ運転能力



回生電力が100W以内の運転領域
連続巻き下げ運転可能時間 1分 30%ED

回生電力が100Wを超える運転領域
連続巻き下げ運転可能時間 1分 20%ED

重要

運転能力を超えて運転すると、保護機能がはたらきます。保護機能については、P.31を参照してください。

また、制動抵抗に内蔵されているサーマルプロテクタが動作することがあります。その場合は、保護機能の処置（P.32）にしたがってください。

点検

モーターの運転後は、定期的に次の項目について点検することをおすすめします。
異常があるときは使用を中止し、お客様ご相談センターにお問い合わせください。

点検項目

- モーターの軸受部（ボールベアリング）などから異常な音が発生していないか。
- モーターの端子台の接続部や、スピードコントロールパックとの接続部にゆるみがないか。
- モーター出力軸と負荷軸に心ズレが出ていないか。
- スピードコントロールパックの開口部が目づまりしていないか。
- スピードコントロールパックの取り付けねじ、電源接続端子のねじにゆるみがないか。
- スピードコントロールパックのパワー素子、平滑コンデンサに異臭や異常がないか。

故障の診断と処置

モーター運転時に、速度設定や接続の誤りなどでモーターやスピードコントロールパックが正常に動作しないことがあります。モーターの運転操作が正常に行なえないときには、この項をご覧になって、適切な処置を行なってください。それでも正常に運転できないときは、最寄りのお客様ご相談センターにお問い合わせください。通電状態での確認が必要な項目があります。活電部に触れないよう十分注意して行ってください。

現象	予想される原因	処置
モーターが回転しない 速度が変化しない	CW 入力または CCW 入力どちらも ON (“L”) になっていない。	CW 入力または CCW 入力のどちらかを ON (“L”) にします。
	内部速度設定器、外部速度設定器を調整していない。	内部速度設定器または外部速度設定器を時計方向に回してください。出荷時は 0r/min に設定されています。
	内部速度設定器を使用するときに、M0 入力を OFF (“H”) にしていない。	M0 入力を OFF (“H”) にします。M0 入力が OFF (“H”) のときに内部速度設定器が選択されます。
	外部速度設定器の接続不良。	外部速度設定器の接続を確認してください。
	外部速度設定器を使用するときに、M0 入力を ON (“L”) にしていない。	M0 入力を ON (“L”) にします。M0 入力が ON (“L”) のときに外部速度設定器が選択されます。
	外部直流電圧の接続不良。	外部直流電圧の接続を確認してください。
	外部直流電圧を使用するときに、M0 入力を ON (“L”) にしていない。	M0 入力を ON (“L”) にします。M0 入力が ON (“L”) のときに外部直流電圧が選択されます。
	RST 入力を ON (“L”) にして、CW 入力または CCW 入力を ON (“L”) している。	RST 入力を OFF (“H”) にして、CW 入力または CCW 入力を ON (“L”) にしてください。
モーターが指定と逆方向に回転する	保護機能がはたらいっている。	LED の点滅回数をカウントしてください。P.31 をご覧になり、はたらいた保護機能に応じた原因の確認と対策を行なってください。
	CW 入力、CCW 入力の入力間違いまたは接続不良。	CW 入力が ON (“L”) のとき CW 方向に回転します。CCW 入力が ON (“L”) のとき CCW 方向に回転します。
	直交軸タイプ、または減速比 15、30 を使用している。	直交軸タイプと、減速比が 15、30 のときは、ギヤ出力軸はモーター出力軸と逆方向に回転します。CW 入力、CCW 入力の操作を逆にしてください。
モーターの動作が不安定 振動が大きい	モーター線の接続が違う。	U、V、W のうち、いずれか 2 線が入れ替わると逆方向に回転します。接続を確認してください。
	モーター（ギヤヘッド）の出力軸と負荷の軸心との心出しが合っていない。	モーター（ギヤヘッド）出力軸と負荷軸の結合状態を確認してください。
	ノイズの影響を受けている。	モーター、スピードコントロールパック、および運転に必要なコントローラだけで、運転の確認を行ってください。ノイズの影響が確認できたときは、ノイズ発生源との隔離や配線のし直し、信号ケーブルをシールド線に変更したりフェライトコアを装着するなどの対策を行ってください。
モーターが瞬時停止しない	SD 入力を ON (“L”) にしている。	SD 入力を OFF (“H”) にしてください。
	負荷慣性が大きすぎる可能性があります。	摩擦負荷を増やすか負荷慣性を少なくして確認してください。
電磁ブレーキが作動しない	FREE 入力を ON (“L”) にしている。	FREE 入力を OFF (“H”) にしてください。
異音がする	適合するギヤヘッドを組み付けていない。	適合するギヤヘッドを組み付けてください。

- ・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、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. 2007

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

Speed Control Motor Unit

Speed Control Motor Unit with Electromagnetic Brake

BHF Series

OPERATING MANUAL



Table of Contents

Introduction	Page 2
Safety precautions	Page 4
Precautions for use	Page 6
Preparation	Page 7
Checking the product	Page 7
Installation	Page 9
Location for installation	Page 9
Installing the motor	Page 9
Installing a load	Page 10
Replacing the gearhead for combination-type motors	Page 12
Installing the speed control pack	Page 12
Mounting the external speed potentiometer (option)	Page 14
Installing and wiring in compliance with EMC Directive	Page 15
Connection	Page 18
Names and functions of parts and explanations of I/O signal terminals	Page 18
Connection example	Page 21
Connecting the motor	Page 23
Grounding	Page 25
Connecting speed control pack and power supply	Page 26
Connecting motor and speed control pack	Page 26
Connecting I/O signals	Page 26
Signal input circuit	Page 27
Signal output circuit	Page 27
Operating	Page 28
Operating conditions	Page 28
Operating motor	Page 28
Electromagnetic brake operation (only for the electromagnetic brake type)	Page 29
Timing chart	Page 29
Setting the operating speed	Page 30
Protective functions	Page 31
Multi-motor control	Page 34
Characteristics	Page 35
Torque-speed characteristics	Page 35
Gravitational operation	Page 35
Inspection	Page 36
Troubleshooting and remedial actions	Page 37

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.

Introduction

Before using the product

Only qualified personnel should work with the product.

Use the product correctly after thoroughly reading the section "Safety precautions."

Should you require the inspection or repair of internal parts, contact the Oriental Motor office where you purchased the product.

The product described in this manual has been designed and manufactured for use in general industrial machinery, and must not be used for any other purpose. Oriental Motor Co., Ltd. is not responsible for any damage caused through failure to observe this warning.

The "standard type" motor referred to in this operating manual pertains to the speed control motor unit, while the "electromagnetic brake type" motor refers to the speed control motor unit equipped with an electromagnetic brake.

Overview of the product

The **BHF** series speed control motor units with power output of 200 W are available in three types: a combination type with the motor and gearhead pre-assembled together, a pinion shaft type that may also be combined with a gearhead sold separately, and a round shaft type that is ideal for high-speed applications.

In addition to the above, an electromagnetic brake type is also made available as a motor that achieves optimal performance in holding the load in position during vertical drive applications by a lift or similar equipment.

Main features

• Wide range of speed control

A wide range of speed control is possible, ranging from 100 to 2400 r/min.

• Built-in alarm

If a load exceeding the motor's rated load is applied or if the motor's output shaft is locked while the motor is running, the speed control pack will output an alarm and shut off the output power supply in order to stop the motor.

The electromagnetic brake will be actuated on the electromagnetic brake type under any of the above conditions. Certain measures should be provided for any machine used along with the motor in order to ensure that the machine operates safely even when the motor stops.

• Built-in I/O power supply

There is no need to provide a separate DC power supply for control.

• Selectable setting for motor start and stop times

Slow start, slow down and instantaneous stop are selectable.

• Electromagnetic brake control

By connecting the electromagnetic brake cable to the speed control pack, the electromagnetic brake will be controlled in conjunction with the motor.

Standards and CE Marking

This product is recognized by UL. The CE Marking (Low Voltage Directive and EMC Directive) is affixed to the product in accordance with EN Standards.

■Applicable Standards

	Applicable Standards	Certification body	Standards file No.
Motor	UL 1004, UL 2111	UL	E64197
	CSA C22.2 No.100 CSA C22.2 No.77		
	EN 60950-1 EN 60034-1 EN 60034-5 IEC 60034-11 IEC 60664-1	—	—
	UL 508C *	UL	E171462
	CSA C22.2 No.14		
Speed control pack	EN 50178 EN 60950-1	—	—

* For UL Standard (UL 508C), the product is recognized for the condition of Maximum Surrounding Air Temperature 50°C (122°F).

A Running Heating Test and a Locked-Rotor Test have been conducted with an aluminum radiation plate of size indicated the table as below. For the motor with a gearhead, tests have been conducted with a gearhead instead of the radiation plate.

[Unit: mm (in.)]

Size	Thickness	Material
230 × 230 (9.06 × 9.06)	5 (0.2)	Aluminum

■Installation conditions (EN/IEC Standards)

Motor

- Overvoltage category: Category II
- Pollution degree: 3 (except for the motor installation surface of the round shaft type)
- Protection against electric shock: Class I equipment

Speed control pack

- Overvoltage category: Category II
- Pollution degree: 2
- Protection against electric shock: Class I equipment

When the machinery to which the motor and speed control pack are mounted requires overvoltage category III specification, connect to power supply via an isolation transformer.

When the speed control pack requires pollution degree 3 specification, install it in a cabinet that complies with IP54.

■For Low Voltage Directive

This product is designed for use as a built-in component.

- Install the product within an enclosure in order to avoid contact with the hands.
- Be sure to ground the product in case the hands should make contact with the product.

■For EMC Directive

This product has received EMC measures under the conditions specified in “Example of motor and speed control pack installation and wiring” on page 17. Be sure to conduct EMC measures with the product assembled in your equipment by referring to “Installing and wiring in compliance with EMC Directive” on page 15.

■Hazardous substances

RoHS (Directive 2002/95/EC 27Jan.2003) compliant

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, electric shock 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, electric shock or injury.
- Do not transport, install the product, perform connections or inspections when the power is on. Always turn the power off before carrying out these operations. Failure to do so may result in electric shock.
- Do not use the motor's built-in electromagnetic brake mechanism for stopping or for safety purposes. Using it for purposes other than holding the moving parts and motor in position may cause injury or damage to equipment.
- In the event any of the protective functions of the speed control pack are triggered, remove the cause of the problem and ensure safety before resetting the alarm. Continuing the operation without removing the cause of the problem will lead to a malfunction in the motor, which may result in injury or damage to equipment.

Installation

- To prevent the risk of electric shock, use the motor and speed control pack for class I equipment only.
- Install the motor and speed control pack in their enclosures in order to prevent electric shock or injury.
- Install the motor and speed control pack so as to avoid contact with hands, or ground them to prevent the risk of electric shock.

Connection

- Keep the speed control pack's input-power voltage within the specification to avoid fire and electric shock.
- Connect the cables securely according to the wiring diagram in order to prevent fire and electric shock.
- Do not forcibly bend, pull or pinch the cable. Doing so may result in fire and electric shock.
- To prevent electric shock, be sure to install the terminal cover (supplied) over the speed control pack's power-supply terminals after making connections.
- Be sure to insulate the connection terminal of the external speed potentiometer. Failure to do so may result in electric shock.
- Mount a protective device (circuit breaker) before connecting the speed control pack to the power supply. Failure to do so may result in fire.
- When using an optional regeneration unit, connect the lead wire of the regeneration unit's thermal protector to the I/O signal terminals on the speed control pack. Failure to do so will disable alarm detection should the circuit break, which may result in fire.

Operation

- Turn off the speed control pack power in the event of a power failure, or the motor may suddenly start when the power is restored and may cause injury or damage to equipment.
- Turn off the speed control pack power when the regeneration unit's overheat-protection function is triggered. Failure to do so may result in fire.

Maintenance and inspection

- Do not touch the terminal block of the speed control pack immediately after the power is turned off (for a period of 20 seconds). The residual voltage may cause electric shock.

Repair, disassembly and modification

- Do not disassemble or modify the motor or speed control pack. This may cause electric shock or injury.

Caution

General

- Do not use the motor and speed control pack beyond their specifications, or electric shock, injury or damage to equipment may result.
- Keep your fingers and objects out of the openings in the motor and speed control pack. Failure to do so may result in fire, electric shock or injury.
- Do not touch the motor, speed control pack or regeneration unit during operation or immediately after stopping. The surfaces are hot and may cause a burn.

Transportation

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

Installation

- Keep the area around the motor, speed control pack and regeneration unit 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, speed control pack and regeneration unit that would obstruct ventilation.
- Provide a cover over the rotating parts (output shaft) of the motor to prevent injury.

Operation

- Provide an emergency stop device or emergency stop circuit external to the equipment so that the entire equipment will operate safely in the event of a system failure or malfunction. Failure to do so may result in injury.
- Before supplying power to the speed control pack, turn all input signals to the speed control pack to "OFF." 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 and cooling fan) of the motor during operation.
- Immediately when trouble has occurred, stop running and turn off the speed control pack power. Failure to do so may result in fire, electric shock or injury.
- Before moving the motor with the hands (as in the case of manual positioning), confirm that the all operation inputs are "OFF" to prevent injury.
- The motor's surface temperature may exceed 70°C (158°F), even under normal operating conditions. If a motor is accessible during operation, post the warning label shown in the figure in a conspicuous position to prevent the risk of skin burn(s).



Warning label

- To prevent electric shock, use only an insulated screwdriver to adjust the internal potentiometers and switches.

Disposal

- To dispose of the motor or speed control pack, disassemble it into parts and components as much as possible and dispose of individual parts/components as industrial waste.

Precautions for use

This section covers limitations and requirements the user should consider when using the **BHF** series.

■Vertical drive application

Use the electromagnetic brake type for vertical drive applications. Be sure to connect an optional regeneration unit (sold separately) for the absorption of regenerative energy produced in the motor during descent (gravitational operation). The optional regeneration unit will convert the regenerative energy produced in the motor during the gravitational operation into thermal energy for heat dissipation.

■Connection of the motor and speed control pack

The length of the cable (not supplied) connecting the motor and speed control pack should be no more than 50 m (164 ft.).

■Rotating direction of the gear output shaft

The relationship between the rotating direction of the motor shaft and that of the gear output shaft changes as follows, depending on the gear ratio.

Rotating direction	Gear ratio
Same as the rotating direction of motor shaft	3, 5, 9, 50, 100, 180
Opposite the rotating direction of motor shaft	15, 30

* For the right angle type, the rotating direction of the gear output shaft is opposite that of the motor shaft.

■Noise control

External electrical noise control

Take the following anti-noise measures to prevent speed control pack and motor malfunctions due to external electrical noise.

●Power supply lines

- Separate the power line of the noise source (such as welders and electro-discharge machines) from the speed control pack's power line.
- Insert line filters for high frequency and/or surges for effective noise reduction between the speed control pack and the power supply lines. The filters/suppressors should be inserted as close to the speed control pack as possible.

●Signal lines

- Keep the signal line as short as possible [2 m (6.6 ft.) max.].
- When setting speed by means of the external speed potentiometer or an external DC voltage, use a braided screen cable for the signal line.
- Separate power lines at least 300 mm (12 in.) from any cable carrying a large current.

●Motor cable

- Place motor cable at least 300 mm (12 in.) away from any cable carrying a large current.

●Grounding

- Be sure to ground the speed control pack and motor.

Radio frequency interference (RFI) control

Take the following measures to prevent malfunctions of other equipment (e.g., sensor, radio, computer) due to noise from the speed control pack.

●Power supply lines

- The power supply of the speed control pack should be separated from other instruments which are easily affected by noises.
- Insert line filters for high frequency and/or surges for effective noise reduction between the speed control pack and the power supply lines. The filters/suppressors should be inserted as close to the speed control pack as possible.

●Motor cable

- Store the speed control pack in a grounded metallic case, and route the motor cables through grounded metal conduit.

●Grounding

- Be sure to ground the speed control pack and motor.
- Leakage current, including high-frequency components, flows across the grounding line for the motor and speed control pack. Provide independent grounds wherever possible. In particular, other equipment that is more likely to be affected by noise should be grounded separately.

Preparation

The following describes the items to be confirmed.

Checking the product

Upon opening the package, verify that the items listed below are included.

Report any missing or damaged items to the branch or sales office from which you purchased the product.

Verify the model number of the purchased unit against the number shown on the package label.

Check the model number of the motor and speed control pack against the number shown on the nameplate.

The unit models and corresponding motor/speed control pack combinations are listed on pages 7 and 8.

- Motor 1 unit
- Parallel key (only for combination types **BH6G2-□** and **BH6G2-□RA**) 1 piece
A key is fixed on the gearhead's output shaft.
- Set of mounting bolts (only for combination type **BH6G2-□**) 1 set
Mounting screws, Hexagonal nuts, Flat washers, Spring washers 4 pieces each
- Speed control pack 1 unit
- Speed control pack mounting bracket 2 pieces
Mounting screws (M3) 4 pieces
- Operating manual (this manual) 1 copy

Combinations of motors, speed control packs and gearheads

Note

Use a motor and speed control pack only in the specified combination.

■Combination type

Unit model *	Speed control pack model	Motor model	Gearhead model *	Gearhead type
BHF62AT-□	FSP200-1	BHM62T-G2	BH6G2-□	Parallel shaft type
BHF62CT-□	FSP200-2			
BHF62ST-□	FSP200-3			
BHF62AMT-□	FSP200-1	BHM62MT-G2	BH6G2-□	Parallel shaft type
BHF62CMT-□	FSP200-2			
BHF62SMT-□	FSP200-3			
BHF62AT-□RH	FSP200-1	BHM62T-G2	BH6G2-□RH	Right angle-Hollow shaft type
BHF62CT-□RH	FSP200-2			
BHF62ST-□RH	FSP200-3			
BHF62AT-□RA	FSP200-1	BHM62T-G2	BH6G2-□RA	Right angle-Solid shaft type
BHF62CT-□RA	FSP200-2			
BHF62ST-□RA	FSP200-3			
BHF62AMT-□RH	FSP200-1	BHM62MT-G2	BH6G2-□RH	Right angle-Hollow shaft type
BHF62CMT-□RH	FSP200-2			
BHF62SMT-□RH	FSP200-3			
BHF62AMT-□RA	FSP200-1	BHM62MT-G2	BH6G2-□RA	Right angle-Solid shaft type
BHF62CMT-□RA	FSP200-2			
BHF62SMT-□RA	FSP200-3			

* The box (□) of the unit model and gearhead model will be filled with a numeral to represent the gear reduction ratio.

■ Pinion shaft type

Unit model	Speed control pack model	Motor model	Applicable gearhead model *
BHF62AT-G2	FSP200-1	BHM62T-G2	BH6G2-□
BHF62CT-G2	FSP200-2		BH6G2-□RH
BHF62ST-G2	FSP200-3		BH6G2-□RA
BHF62AMT-G2	FSP200-1	BHM62MT-G2	BH6G2-□
BHF62CMT-G2	FSP200-2		BH6G2-□RH
BHF62SMT-G2	FSP200-3		BH6G2-□RA

* The box (□) of the applicable gearhead model will be filled with a numeral to represent the gear reduction ratio.

■ Round shaft type

Unit model	Speed control pack model	Motor model
BHF62AT-A	FSP200-1	BHM62T-A
BHF62CT-A	FSP200-2	
BHF62ST-A	FSP200-3	
BHF62AMT-A	FSP200-1	BHM62MT-A
BHF62CMT-A	FSP200-2	
BHF62SMT-A	FSP200-3	

Installation

This section covers the method of installing the motor and speed control pack.

Location for installation

The motor and speed control pack 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: -10°C to $+40^{\circ}\text{C}$ ($+14^{\circ}\text{F}$ to $+104^{\circ}\text{F}$) (non-freezing)
 - -10°C to $+50^{\circ}\text{C}$ ($+14^{\circ}\text{F}$ to $+122^{\circ}\text{F}$) for 100/200 V (non-freezing)
 - Speed control pack: 0°C to $+50^{\circ}\text{C}$ ($+32^{\circ}\text{F}$ to $+122^{\circ}\text{F}$) (non-freezing)
- Operating ambient humidity 85%, maximum (non-condensing)
- Area that is free of explosive atmosphere or toxic gas (such as sulfuric gas) or liquid
- Area not exposed to direct sun
- Area free of excessive amount of dust, iron particles or the like
- Area not subject to splashing water (rains, 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
- 1000 m or lower above sea level

Installing the motor

■Assembling the motor (pinion shaft type) and gearhead (sold separately)

The compatible gearhead is **BH6G2** type. Confirm the gearhead model by checking the table on page 8.

For the detail of assembling the motor and gearhead, see the operating manual for the gearhead.

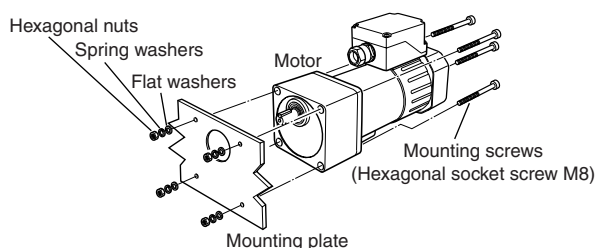
■Installation to equipment

◆Combination type, pinion shaft type

Parallel shaft type

Use the installation holes of gearhead and mount the motor/gearhead with the set of mounting bolts (M8, provided). For pinion shaft type, the set of mounting bolts is provided with gearhead.

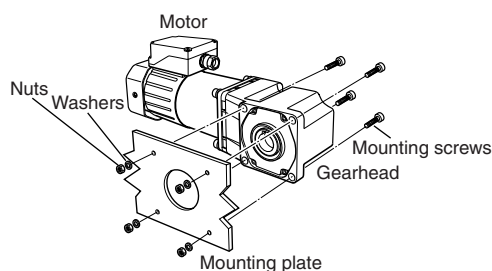
Tightening torque: 10 N·m (88 lb-in)



Right angle shaft type

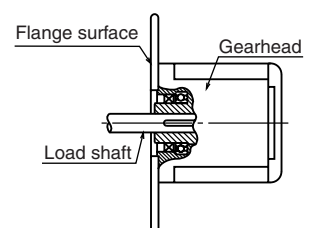
Use the installation holes of gearhead and mount the motor/gearhead with the screws, nuts and washers (M8). The screws, nuts and washers are not provided.

Tightening torque: 10 N·m (88 lb-in)



Note

- For **BH6G2-□RH**, when using the gearhead flange to mount the gearhead to equipment, proper alignment between the hollow shaft inside dimension and the load shaft is necessary.
- The diameter of the boss of the shaft is $\varnothing 58\text{h8}$. Use it as a guide for proper alignment.



Note

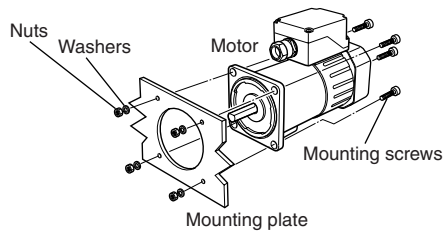
- Insert the pilot located on the motor's installation surface into the mounting plate's countersunk or through hole.
- Do not insert the motor into the mounting hole at an angle or force it in, as this may scratch the flange pilot section and damage the motor.

◆Round shaft type

Use the installation holes of motor and mount the motor with the screws, nuts and washers (M8). The screws, nuts and washers are not provided.

Optional motor mounting brackets are available (sold separately).

Tightening torque: 10 N·m (88 lb-in)



■Cooling fan

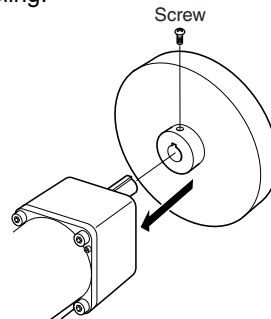
When installing a motor with cooling fan onto a device, leave 10 mm (0.39 in.) or more behind the fan cover or open a ventilation hole so that the cooling inlet on the back of the motor cover is not blocked.

Installing a load

When connecting a load to the motor or gearhead, align the centers of the motor's output shaft or gearhead's output shaft and load shaft.

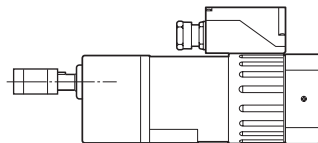
■Parallel shaft type, solid shaft type

The shaft of the gearhead has been machined to an outer diameter tolerance of h7 and is provided with a key slot for connecting the transmission parts. When connecting the transmission parts, ensure that the shaft and parts have a clearance fit, and secure with a screw to prevent the parts from wobbling.



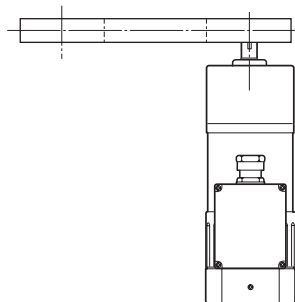
◆Direct coupling

Align the centers of the motor's output shaft (gearhead's output shaft) and load shaft in a straight line.



◆Using a belt drive

Align the motor's output shaft (gearhead's output shaft) and load shaft parallel with each other, and position both pulleys so that the line connecting their centers is at a right angle to the shafts.

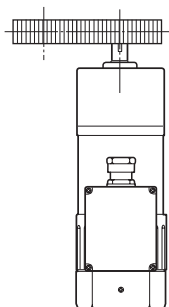


Note

- When coupling the load to the motor (gearhead), pay attention to the centering of the shafts, belt tension, parallelism of the pulleys, and so on. Securely tighten the coupling and pulley set screws.
- Be careful not to damage the output shaft or the bearings when installing a coupling or pulley to the motor (gearhead).
- Do not modify or machine the motor's output shaft (gearhead's output shaft). Doing so may damage the bearings and destroy the motor (gearhead).
- When inserting a parallel key into the gear output shaft, do not apply excessive force by using a hammer or similar tool. Application of strong impact may damage the output shaft or bearings.

◆Using a gear drive

Align the motor's output shaft (gearhead's output shaft) and gear shaft in parallel with each other, and let the gears mesh at the center of the tooth widths.



■Hollow shaft type

Refer to chart below for hollow shaft inside dimensions and the recommended load shaft dimensions.

Attach the load according to load shaft conditions as shown in either figure below.

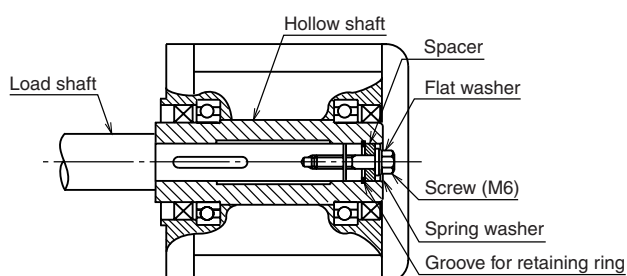
The hollow shaft inside dimension is processed to a tolerance of H8, and incorporates a key slot for load shaft attachment. A load shaft tolerance of h7 is recommended. Apply a lubricant such as molybdenum disulphide grease etc. to the load shaft and to the inner circumference of the hollow shaft.

After installing the load, reattach the safety cover.

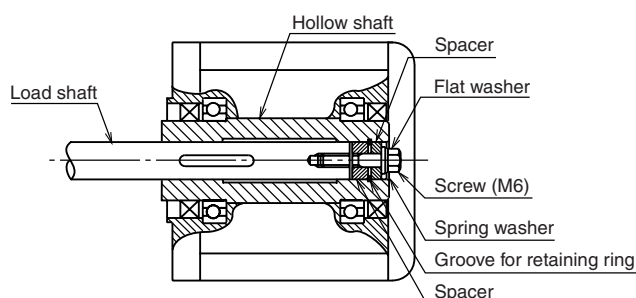
[Unit: mm (in.)]

Gearhead model	BH6G2-□RH
Hollow shaft inside dimensions (H8)	$\varnothing 25^{+0.033}_0$ ($\varnothing 0.9843^{+0.0013}_0$)
Recommended load shaft dimensions (h7)	$\varnothing 25^{+0.008}_0$ ($\varnothing 0.9843^{+0.0008}_0$)

When the load shaft is stepped



When the load shaft is not stepped



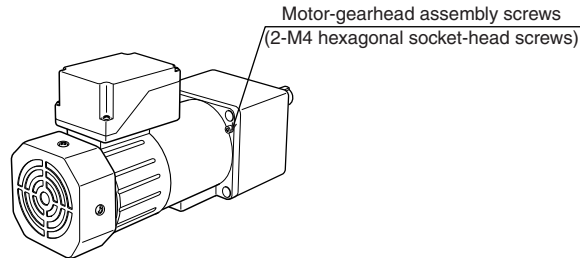
Note

Do not apply excessive force when inserting the load shaft into the gearhead. Excessive or abrupt force may damage the gearhead internal bearings.

Replacing the gearhead for combination-type motors

Remove the gearhead by unscrewing the hexagonal socket-head screws holding the gearhead to the motor. For motor/gearhead assembly, see the operating manual provided with the gearhead, which is sold separately.

* Illustration shows parallel shaft type.



Type	Bolt size	Tightening torque
Parallel shaft type	M4 (2 locations)	1.0 N·m (8.8 lb-in)
Right angle shaft type	M8 (4 locations)	10 N·m (88 lb-in)

Installing the speed control pack

■Orientation

The speed control pack is designed so that heat is dissipated via air convection.

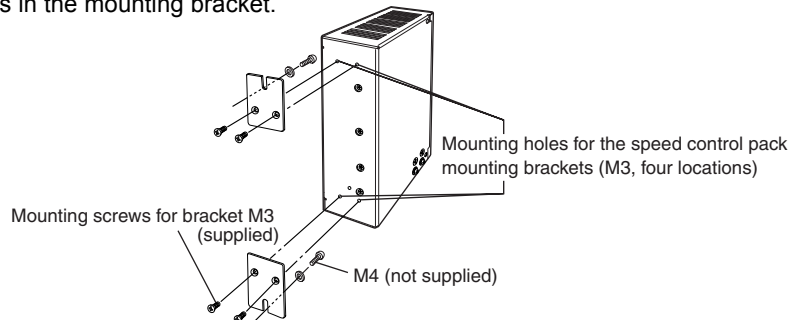
When installing the speed control pack in an enclosure, it must be placed in perpendicular (vertical) orientation using speed control pack mounting brackets (supplied).

Use the optional DIN rail mounting plate (sold separately) for DIN rail mounting.

Model: **PADP01**

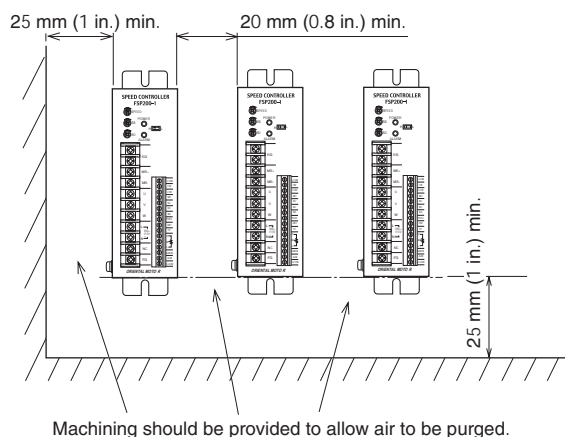
■Using speed control pack mounting brackets

1. Install the mounting bracket to the speed control pack using four mounting screws for bracket (supplied).
2. Secure the speed control pack in place by attaching two screws (not supplied) through the mounting holes in the mounting bracket.



There must be a clearance of at least 25 mm (1 in.) in the horizontal and vertical directions, between the speed control pack and enclosure or other equipment within the enclosure.

When two or more speed control packs are to be installed side by side, provide 20 mm (0.8 in.) clearances in the horizontal and vertical directions.



Note

- Do not install any equipment that generates a large amount of heat near the speed control pack.
- Do not install the speed control pack beneath a controller or other equipment that is sensitive to heat.
- Check ventilation if the ambient temperature of the speed control pack exceeds 50°C (122°F).

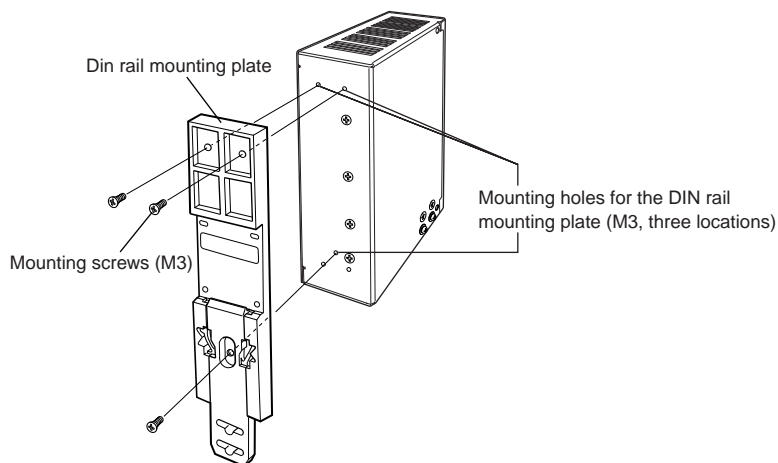
Note

- The mounting holes (M3, five locations) provided on the back of the speed control pack is for securing the speed control pack mounting brackets and DIN rail mounting plate. Do not use them for any purpose other than securing the speed control pack mounting brackets and DIN rail mounting plate.
- Be sure to use the supplied screws when securing the speed control mounting brackets.

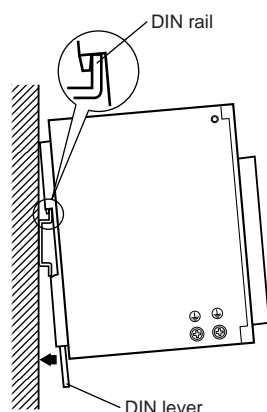
■ Mounting to DIN rail

Use a DIN rail 35 mm (1.38 in.) wide to mount the driver.

1. Attach the DIN rail mounting plate (model number: **PADP01**) to the back of the speed control pack using the screws supplied with the plate.

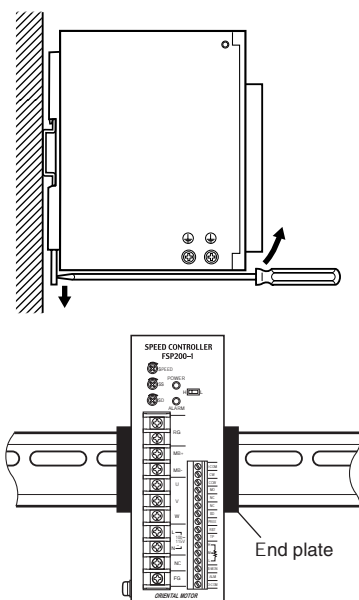


2. Pull the DIN lever down, engage the upper hooks of the DIN rail mounting plate over the DIN rail, and push the DIN lever until it locks in place.



3. Removing from DIN rail

Pull the DIN lever down until it locks using a flat blade-parallel tip type screwdriver, and lift the bottom of the speed control pack to remove it from the rail.



Note

- The mounting holes (M3, five locations) provided in the back of the speed control pack is for securing the speed control pack mounting brackets and DIN rail mounting plate. Do not use them for any purpose other than securing the speed control pack mounting brackets and DIN rail mounting plate.
- Be sure to use the supplied screws when securing the DIN rail mounting plate. The use of screws that would penetrate 3 mm (0.12 in.) or more through the surface of the speed control pack may cause damage to the speed control pack.

Note

- Use force of about 10 to 20 N (2.2 to 4.5 lb.) to pull the DIN lever to lock it. Excessive force may damage the DIN lever.
- Use an end plate (not supplied) to secure the speed control pack.

Mounting the external speed potentiometer (option)

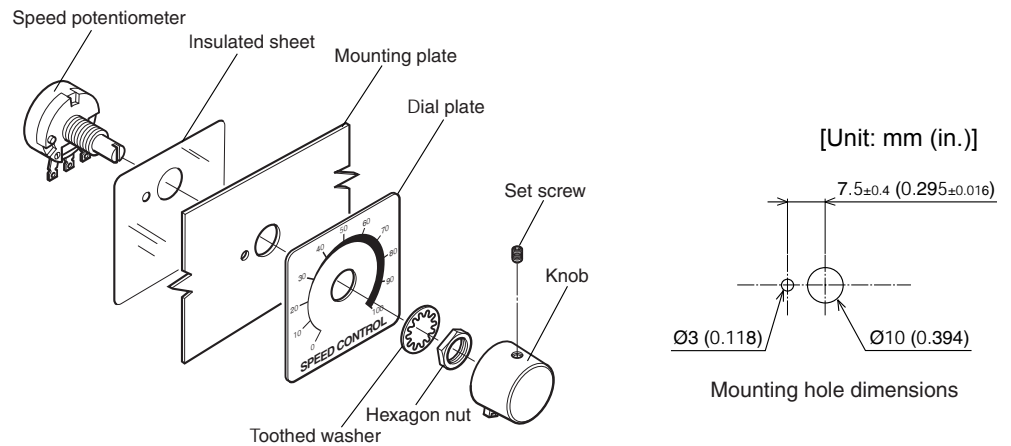
⚠ Warning • Be sure to insulate the connection terminal of the external speed potentiometer. Failure to do so may result in electric shock.

Model: **PAVR-20KZ**

■ Mounting the external speed potentiometer

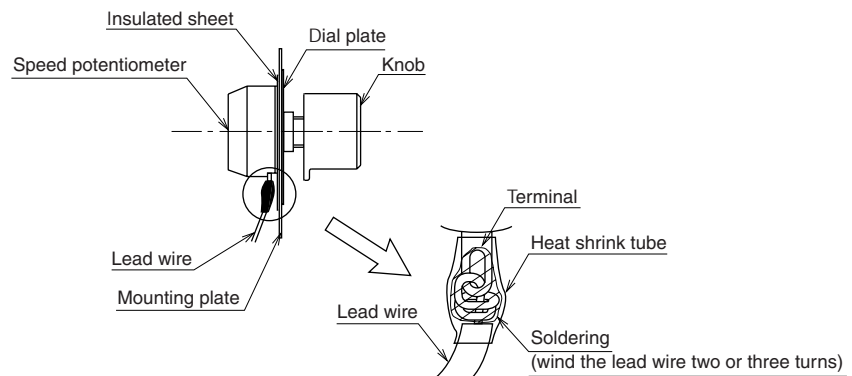
1. Insert the insulated sheet and speed potentiometer into the hole of the mounting plate, as illustrated below.
2. Insert the dial plate and toothed washer in position and lock them with nuts.
Tightening torque: 0.45 N·m (63 oz-in) max.
3. Mount the knob and lock it using the set screw (M4).
Tightening torque: 0.4 N·m (56 oz-in) max.

<Example of speed potentiometer installation>



■ Soldering the external speed potentiometer terminal

1. Pass the lead wire into the terminal hole and wind it two or three turns.
2. Solder the lead wire and terminal.
3. Cover the soldered area with a heat shrink tube and provide insulation treatment.



Installing and wiring in compliance with EMC Directive

■General

◆EMC Directive (89/336/EEC, 92/31/EEC)

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

The installation and wiring method for the motor and speed control pack 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 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	EN 61000-6-4
Radiated Emission Test	EN 55011
Conducted Emission Test	EN 55011

EMS

Immunity Tests	EN 61000-6-2
Radiation Field Immunity Test	IEC 61000-4-3
Electrostatic Discharge Immunity Test	IEC 61000-4-2
Fast Transient/Burst Immunity Test	IEC 61000-4-4
Conductive Noise Immunity Test	IEC 61000-4-6
Surge Immunity Test	IEC 61000-4-5
Voltage Dip Immunity Test	IEC 61000-4-11
Voltage Interruption Immunity Test	IEC 61000-4-11

■Installing and wiring in compliance with EMC Directive

Effective measures must be taken against the EMI that the **BHF** series may give to adjacent control-system equipment, as well as the EMS of the **BHF** 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 **BHF** series to be compliant with the EMC Directive (the aforementioned compliance standards).

◆Connecting mains filter

Install a mains filter in the power source line in order to prevent the noise generated within the speed control pack from propagating outside via the AC input line.

For mains filters, use the products as shown in the below chart, or an equivalent.

Manufacturer	Single-phase 100-115 V Single-phase 200-230 V	Three-phase 200-230 V
TDK Corporation	ZAG2210-11S	ZRGT2210-M
EPCOS AG	B84112-B-B110	—
Schaffner EMC	FN2330Y-10-06, FN2310X-10-06	FN251-8/07
Tyco Electronics CORCOM	10ESK1	—

Install the mains filter as close to the speed control pack 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: 0.75 mm² or more) parallel with the mains-filter output cable (AWG18: 0.75 mm² 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.

◆Grounding procedure

The cable used to ground the speed control pack, 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 speed control pack

Ground the Protective Earth Terminal at the side of the speed control pack.

Refer to page 25 for the way to ground the driver.

How to ground the motor

Ground the motor by using the motor mounting bolts.

Refer to page 25 for the way to ground the motor.

◆Motor cable connection

For the motor cable, use a cable of AWG18 (0.75 mm²) or more with a length of 10 m (32.8 ft.) or less. The cable must be purchased separately.

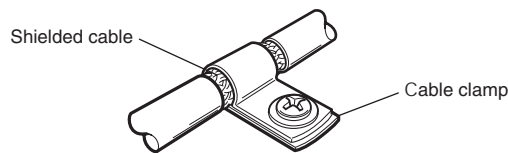
Recommended cable

ÖLFLEX-CLASSIC-110 (LAPP KABEL) or equivalent

◆Wiring the signal cable

For the signal cable for the speed control pack, use a shielded cable of AWG24 (0.2 mm²) or more in diameter, and keep it as short as possible.

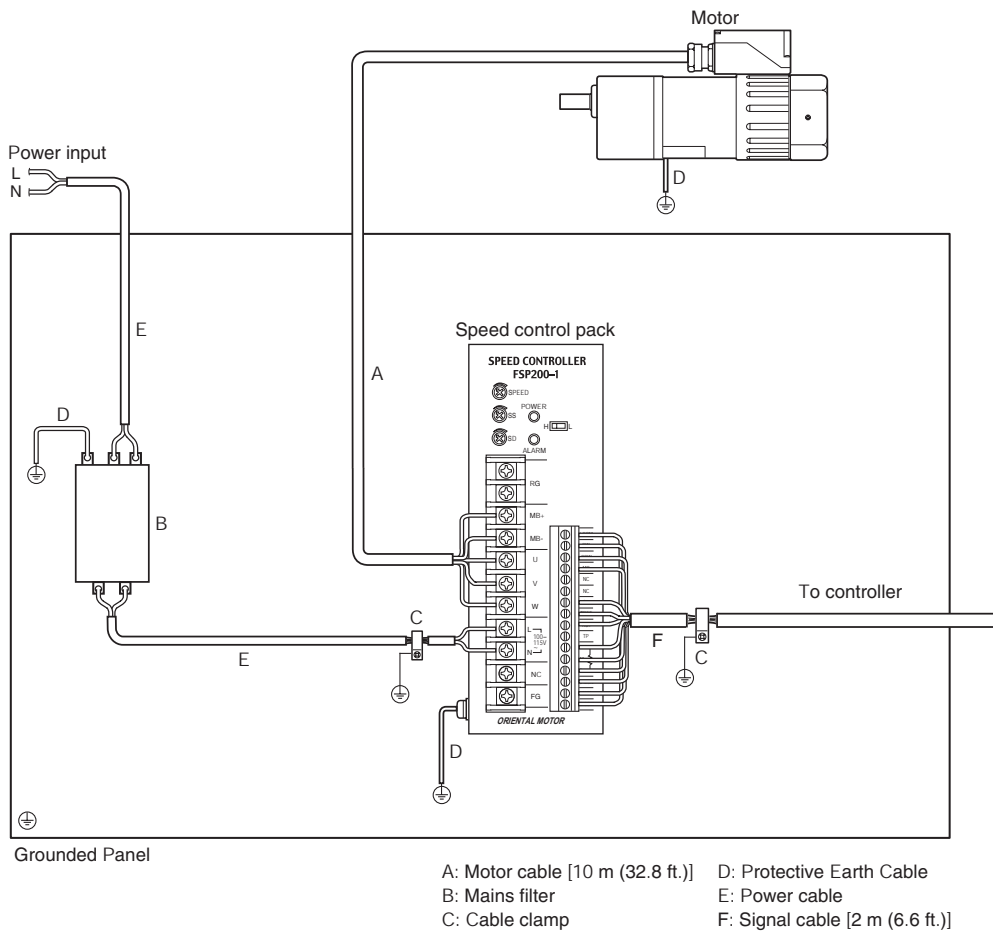
To ground a shielded cable, use a metal cable clamp or similar device that will maintain contact with the entire circumference of the shielded cable. Attach a cable clamp as close to the end of the cable as possible, and connect it to an appropriate grounding point as shown in the figure.



◆Others

- Connect the motor/speed control pack 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 200 mm (4 to 8 in.)] 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 speed control pack installation and wiring



■Precautions about static electricity

Static electricity may cause the speed control pack to malfunction or become damaged. Be careful when handling the speed control pack with the power on.

Note

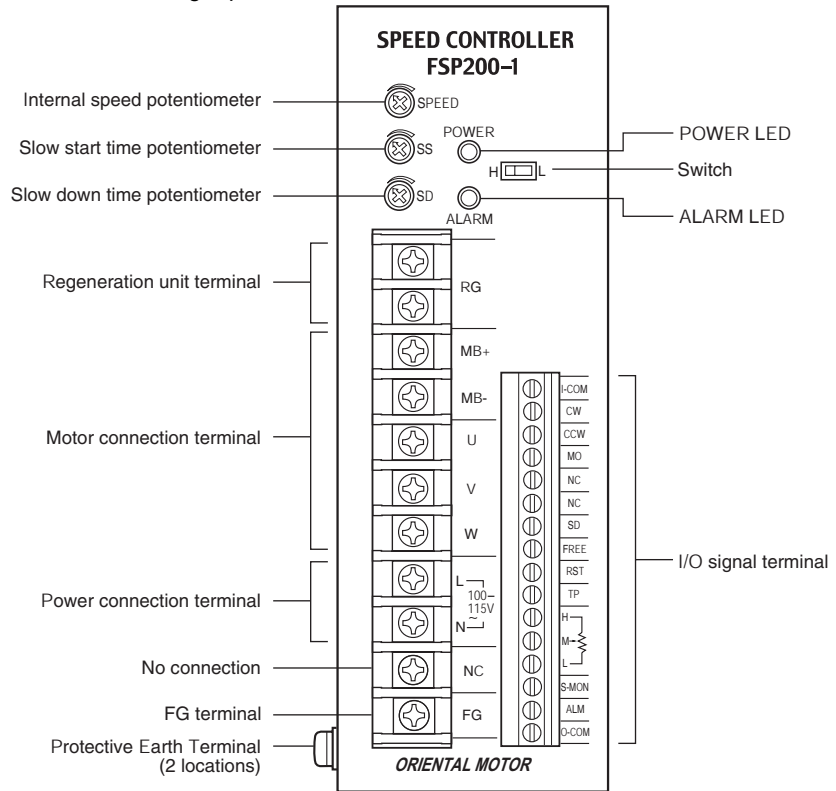
Do not come close to or touch the speed control pack while the power is on.

Connection

This section covers the method of connecting the speed control pack and motor.

Names and functions of parts and explanations of I/O signal terminals

Illustration shows the single-phase 100-115 V.



◆Internal speed potentiometer

Sets the motor's operating speed.
The setting range is 100 to 2400 r/min.
The factory setting is 0 r/min.

◆POWER LED

Turns on (green) while power is being supplied.

◆ALARM LED

Turns on (red) or blinks when an alarm is triggered (when a protective function is activated).

◆Slow start time potentiometer (SS)

Sets the slow start time for motor startup.
The setting rate is 0.1 to 25 sec. per 1000 r/min.
The slow start time setting is always enabled.
Turning the slow start time potentiometer clockwise will set a longer time.
The potentiometer is factory-set to the shortest time.

◆Slow down time potentiometer (SD)

Sets the slow down time for motor stop.
The setting rate is 0.1 to 25 sec. per 1000 r/min.
The slow down time setting is enabled when the SD input is ON ("L").
The potentiometer is factory-set to the shortest time.

◆Switch (H, L)

Set the switch to "H" if the cable between the motor and speed control pack is no more than 10 m (32.8 ft.) in length, and set it to "L" if it exceeds 10 m (32.8 ft.).
The factory setting is "H."

Note

Do not change the switch selection (H, L) during operation.

◆ I/O signal terminal

• I-COM

This is the common terminal for the input signals.

• CW (Clockwise rotation/stop selection input)

This input is used to rotate (ON "L") the motor in the clockwise direction, as seen from the motor's output-shaft side, or stop (OFF "H") the motor.

The rotational directions of the output shafts in the combination type and pinion shaft type motors depend on the gearhead ratio. See page 6 for details on rotational directions.

• CCW (Counterclockwise rotation/stop selection input)

This input is used to rotate (ON "L") the motor in the counterclockwise direction, as seen from the motor's output-shaft side, or stop (OFF "H") the motor.

The rotational directions of the output shafts in the combination type and pinion shaft type motors depend on the gearhead ratio. See page 6 for details on rotational directions.

• M0 (Speed-setting mode selection input)

This input is used to switch between the modes for setting the speed for motor operation. The mode may be switched even while the motor is running.

Setting the M0 input to ON ("L") will enable the speed setting via the external speed potentiometer or external DC voltage.

Setting the M0 input to OFF ("H") will enable the speed setting via the internal speed potentiometer.

• N.C.

This indicates that there is no connection.

• SD (Slow down input)

Turning the SD input to ON ("L") will allow the motor to slow down and stop via the CW input or CCW input within the time range specified using the slow down time potentiometer.

Turning the SD input to OFF ("H") will allow the motor to stop instantaneously.

• FREE (Electromagnetic brake release input: Only for the electromagnetic brake type)

Turning the FREE input to ON ("L") releases the electromagnetic brake.

Turning the FREE input to OFF ("H") locks the electromagnetic brake.

• RST (Alarm reset input)

This input is used to reset the alarm while in an energized state in the event any protective function of the speed control pack is activated.

See page 31.

• TP (Regeneration unit thermal signal input)

This input is used to connect the lead wire of the regeneration unit's internal thermal protector when the optional braking resistance (sold separately) is used.

• H, M, L

These are connected for speed control via the external speed potentiometer or external DC voltage.

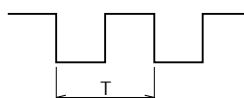
• S-MON (Speed monitor output)

This output is used to monitor the motor speed. Note that this is monitoring of the speed command issued from the speed control pack to the motor, not that of the speed measured at the motor's output shaft.

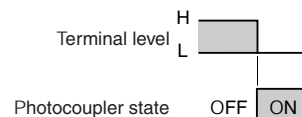
Pulse signals (pulse duty of 50%) of 12 pulses per revolution of the motor output shaft are output. Motor speed can be calculated by measuring the S-MON output frequency.

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

$$\frac{1}{T} = \text{S-MON output frequency}$$



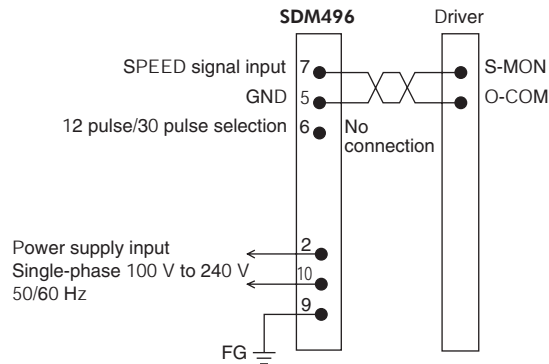
Input (output) "ON" means that the photocoupler of the speed control pack is actuated, while input (output) "OFF" means the photocoupler of the speed control pack is not actuated.



Note

The digital speed indicator **SDM496** is not certified by the recognized safety standards. When the digital speed indicator is used with the **BHF** series, which is certified by the recognized safety standards and/or the conformed safety standards, the **BHF** series itself is not in conformance with the safety standards.

Use the optional **SDM496** digital speed indicator (sold separately) for the display of motor speed.



• ALM (Alarm output)

An alarm is output in the event that any protective function of the speed control pack is activated. The activated protective function will turn on the ALARM LED and stop the motor. See page 31 for details on the protective functions.

• O-COM

This is the common terminal for the output signals.

◆Regeneration unit connection terminal

Connect the optional regeneration unit (sold separately).

◆Motor connection terminal

Connect the motor cable.

◆Power connection terminal

Connect the cable for power input.

FSP200-1: Connect to a single-phase 100-115 V \pm 10%, 50/60 Hz power supply.

FSP200-2: Connect to a single-phase 200-230 V \pm 10%, 50/60 Hz power supply.

FSP200-3: Connect to a three-phase 200-230 V \pm 10%, 50/60 Hz power supply.

◆Protective Earth Terminal

Ground the terminal using a grounding cable of AWG18 (0.75 mm²) or more.

There are two Protective Earth Terminals available to allow connection of the motor's grounding cable.

The Protective Earth Terminals and FG terminals are connected internally.

◆FG terminal

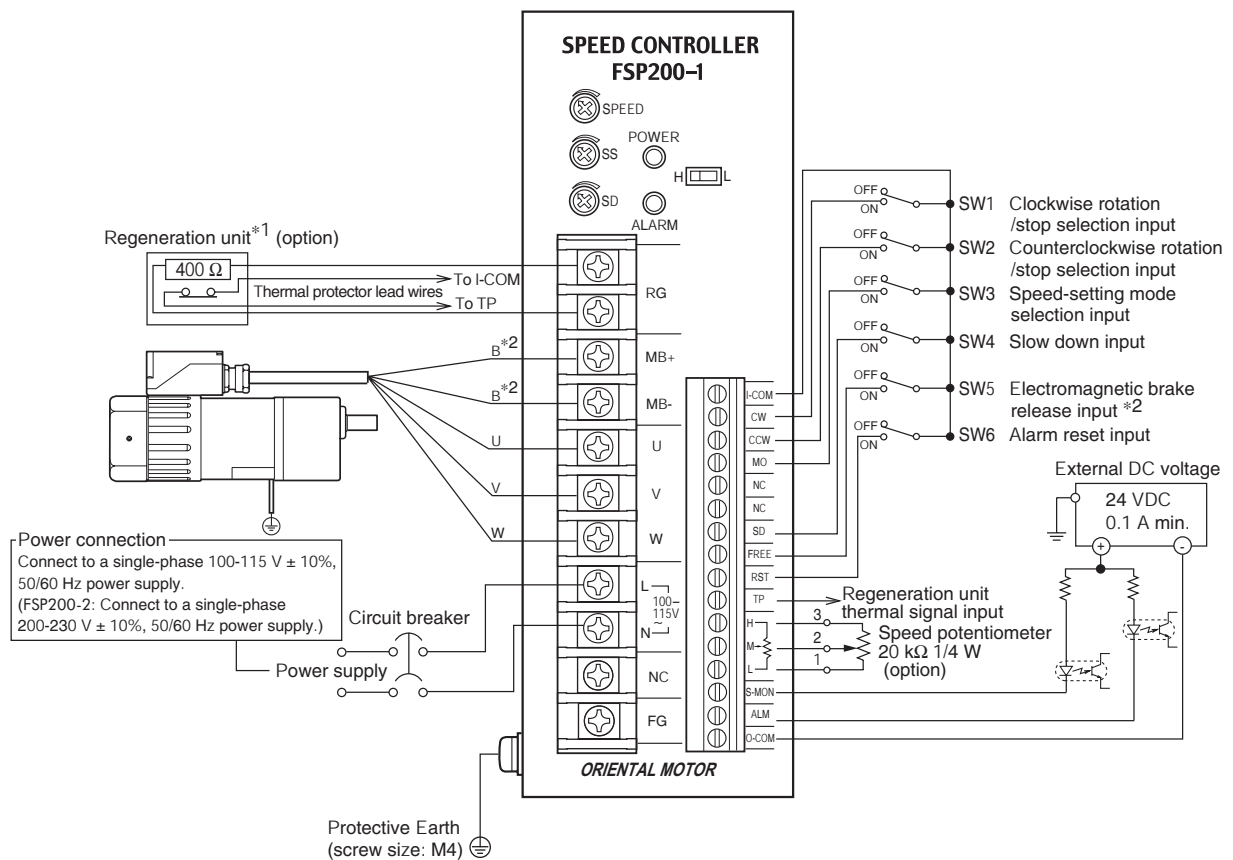
This is the frame ground terminal.

Connection example

- ⚠ Warning**
- To prevent electric shock, be sure to install the terminal cover (supplied) over the speed control pack's power-supply terminals after making connections.
 - When using a regeneration unit (optional), connect the lead wire of the regeneration unit's thermal protector to the I/O signal terminals on the speed control pack. Failure to do so will disable alarm detection should the circuit break, which may result in fire.
 - Turn off the speed control pack power when the regeneration unit's overheat-protection function is triggered. Failure to do so may result in fire.

This is a wiring diagram for speed control via the external speed potentiometer (option).
The wiring configuration varies according to the type of power supply used for the speed control pack.

■ FSP200-1, FSP200-2

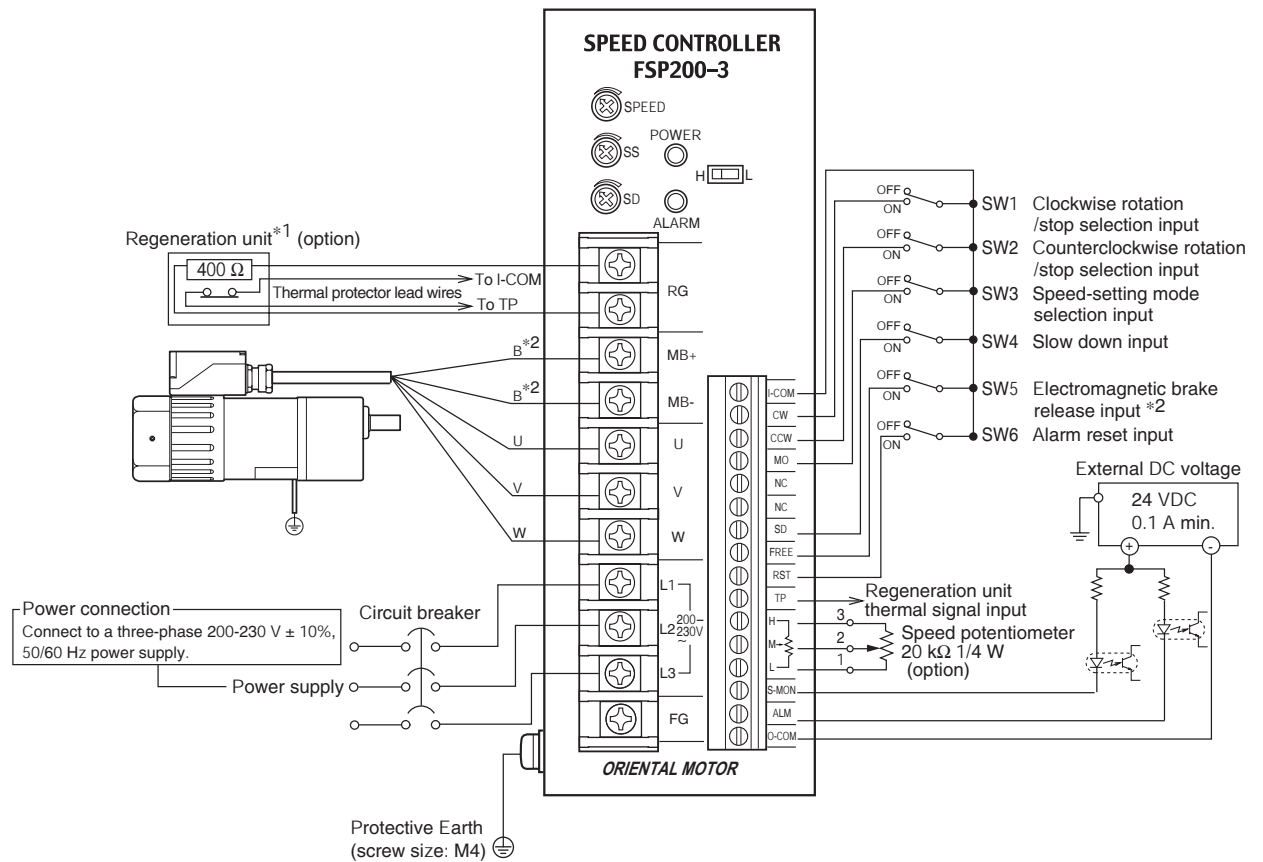


*1 This should be connected only when using a regeneration unit.

Always connect the lead wires of the thermal protector to the I/O signal terminals marked I-COM and TP.

*2 This should be connected only for the electromagnetic brake type.

The electromagnetic brake has no polarity.



*1 This should be connected only when using a regeneration unit.

Always connect the lead wires of the thermal protector to the I/O signal terminals marked I-COM and TP.

*2 This should be connected only for the electromagnetic brake type.

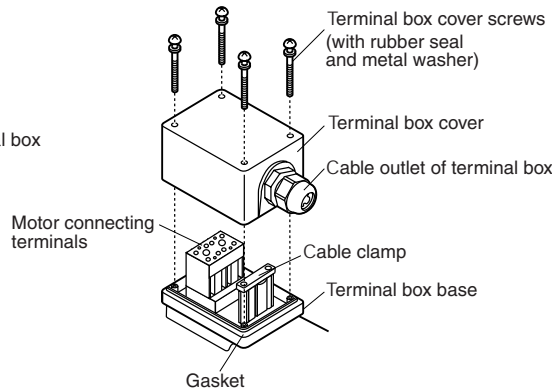
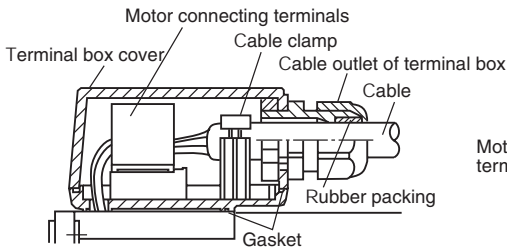
The electromagnetic brake has no polarity.

Connecting the motor

■Standard type

Connect the motor according to the following procedure:

1. Loosen the terminal box cover screws and remove the terminal box cover from the terminal box.
2. Connect the lead wires to the motor connecting terminals. If the Protective Earth Terminal within the terminal box is used for grounding, connect the grounding lead wire to that terminal.
3. Place the terminal box cover over the terminal box.

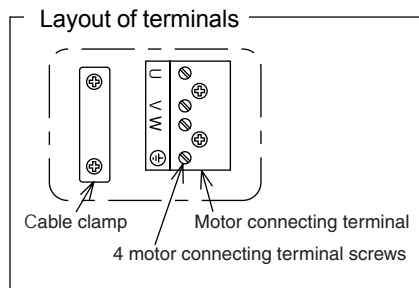


[Appropriate cable]

Cable diameter: Ø6.0 to Ø12.0 mm
(Ø0.236 to Ø0.472 in.)

[Appropriate lead wires]

AWG18 (0.75 mm²) min.
Length of strip: 8 mm (0.31 in.)



- Do not allow any object to be trapped between the terminal box cover and terminal box base. Although the gasket is structurally designed to prevent accidental removal, securely reinstall the gasket in the groove of the terminal box in the event the gasket slips out of place.
- A special-purpose screw is used to mount the terminal box cover. To ensure proper sealing of the terminal box, do not use any other screw.
- Screws for the following locations should be tightened within the torque ranges shown below.

Terminal box cover	0.5 to 0.7 N·m (71 to 99 oz-in)
Cable outlet of terminal box	2.5 to 3.8 N·m (350 to 530 oz-in)
Cable clamp	0.2 to 0.3 N·m (28 to 42 oz-in)
Motor connecting terminals	0.5 to 0.8 N·m (71 to 113 oz-in)

Note

- The cable should not be pulled out in any direction other than that specified in this manual.
- Be sure to use a cable of the applicable diameter in order to ensure proper sealing of the terminal box.
- The length of wiring between the motor and speed control pack should be no more than 50 m (164 ft.). Do not connect several cables. Doing so may result in a malfunction.
- If a cable of the length exceeding 10 m (32.8 ft.) must be routed, use a polyethylene-insulated electric wire of AWG16 (1.25 mm²) or more. Set the switch (H, L) on the front panel of the speed control pack to L.

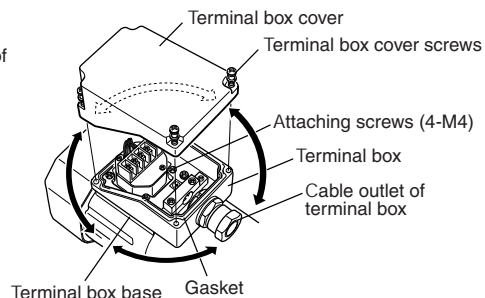
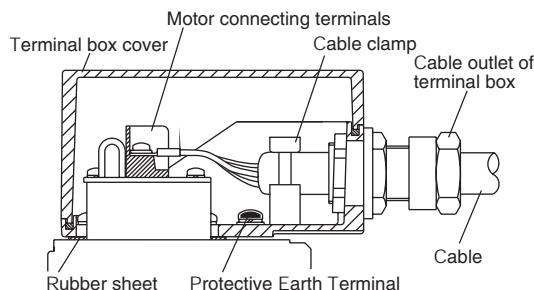
Note

- Be sure to use a cable of the applicable diameter in order to ensure proper sealing of the terminal box.
- The cable lead-in opening may be set in any of four different directions. The direction of the opening can be changed by removing the four M4 screws that hold the terminal box during its assembly. Do not remove the rubber seat located between the terminal box and terminal box base.
- The length of wiring between the motor and speed control pack should be no more than 50 m (164 ft.). Do not connect several cables. Doing so may result in a malfunction.
- If a cable of the length exceeding 10 m (32.8 ft.) must be routed, use a polyethylene-insulated electric wire of AWG16 (1.25 mm²) or more. Set the switch (H, L) on the front panel of the speed control pack to L.

■Electromagnetic brake type

Connect the motor according to the following procedure:

1. Loosen the terminal box cover screws and remove the terminal box cover from the terminal box.
2. Connect the lead wires to the motor connecting terminals. If the Protective Earth Terminal within the terminal box is used for grounding, connect the grounding lead wire to that terminal.
3. Place the terminal box cover over the terminal box.



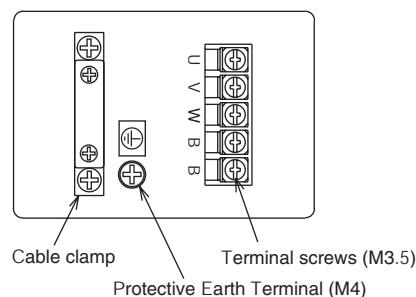
[Appropriate cable]

Cable diameter: Ø8.0 to Ø12.0 mm
(Ø0.315 to Ø0.472 in.)

[Appropriate lead wires]

AWG18 (0.75 mm²) min.

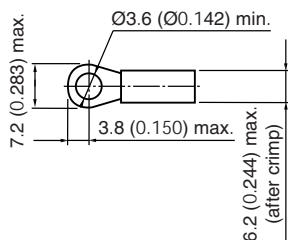
Layout of terminals



[Appropriate crimp terminal]

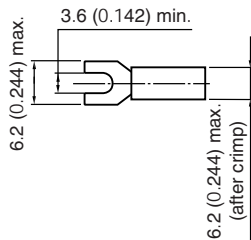
●For connection to terminal box

Ring terminal with insulation



[Unit: mm (in.)]

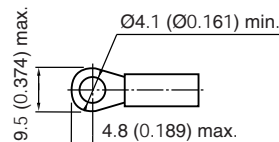
Fork terminal with insulation



●For connection to Protective Earth Terminal

[Unit: mm (in.)]

Ring terminal with insulation

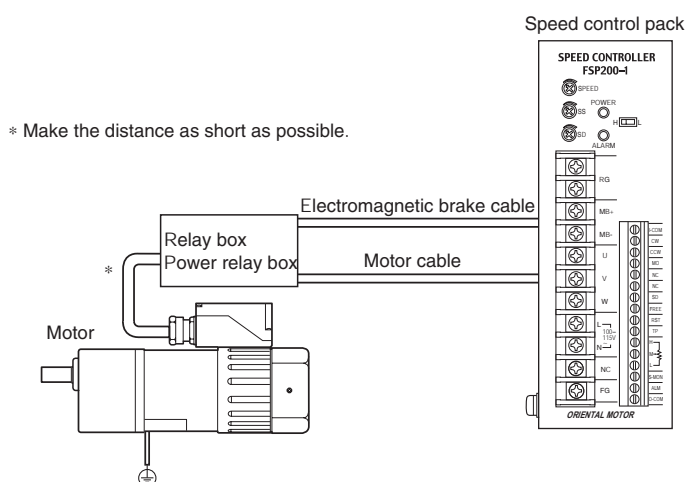


Screw tightening torque: 0.8 to 1.0 N·m (113 to 142 oz-in)

Screw tightening torque: 1.0 to 1.5 N·m (142 to 213 oz-in)

Note

A longer distance between the motor and speed control pack will result in delayed actuation of the electromagnetic brake [a delay of approximately 100 ms for a distance of 50 m (164 ft.)]. To reduce the delay, connect the electromagnetic brake cable and motor cable separately.



- Do not allow any object to be trapped between the terminal box cover and terminal box.
Although the gasket is structurally designed to prevent accidental removal, securely reinstall the gasket in the groove of the terminal box in the event the gasket slips out of place.
- Screws for the following locations should be tightened within the torque ranges shown below.

Terminal box cover	1.0 to 1.5 N·m (142 to 210 oz-in)
Cable outlet of terminal box	2.0 to 2.5 N·m (280 to 350 oz-in)
Cable clamp	0.2 to 0.3 N·m (28 to 42 oz-in)
Attaching screws	1.0 to 1.5 N·m (142 to 210 oz-in)

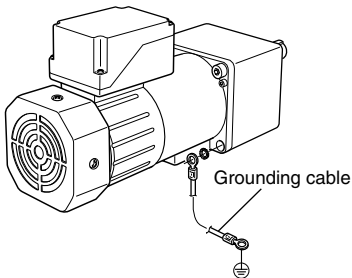
Grounding

■Grounding the motor

Ground the motor using the Protective Earth Terminal in the terminal box, or motor mounting screw.

When using the motor mounting screw, remove the paint from the four mounting holes at the back of the motor mounting flange and secure the grounding cable in place with an M8 set screw.

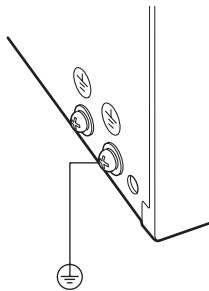
Use a grounding cable of AWG18 (0.75 mm²) or more in diameter.



■Grounding the speed control pack

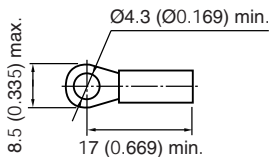
Be sure to ground the Protective Earth Terminal (screw size: M4).

Use a grounding cable of AWG18 (0.75 mm²) or more in diameter.



[Appropriate crimp terminal]
Ring terminal with insulation

[Unit: mm (in.)]



Screw tightening torque: 0.8 N·m (113 oz-in)

Note

For conformance with the EMC Directive, use the motor mounting screw to ground the motor. See page 15 for grounding and wiring in compliance with the EMC Directive.

Note

Solenoids, high-frequency power sources and electric welders may cause the speed control pack to malfunction. Use an independent power source for the speed control pack, and separate the signal and power lines.

Note

- The length of wiring between the motor and speed control pack should be no more than 50 m (164 ft.). Do not connect several cables. Doing so may result in a malfunction.
- If a cable of the length exceeding 10 m (32.8 ft.) must be routed, use a polyethylene-insulated electric wire of AWG16 (1.25 mm²) or more. Set the switch (H, L) on the front panel of the speed control pack to L.
- A longer distance between the motor and speed control pack will result in additional exposure to noise. Use a shielded cable, connect a mains filter to the power line or provide any other measure to assure protection from noise.

Connecting speed control pack and power supply

Connect the power cable to power connection terminal L/N (single-phase) or terminal L1/L2/L3 (three-phase) of the speed control pack.

■Terminal screw size and cable size for power connection

Terminal screw size: M3

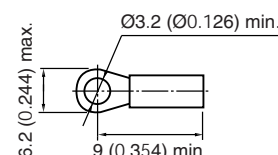
Screw tightening torque: 0.8 N·m (113 oz-in)

Cable size capacity: AWG18 (0.75 mm²) min.

[Appropriate crimp terminal]

Ring terminal with insulation

[Unit: mm (in.)]



■Maximum input current and recommended breaker

Power voltage	Maximum input current	Recommended breaker *
Single-phase 100-115 V±10% 50/60 Hz	8.3 A	No-fuse circuit breaker NF30 type 10 A (Mitsubishi Electric Corporation)
Single-phase 200-230 V±10% 50/60 Hz	4.9 A	No-fuse circuit breaker NF30 type 5 A (Mitsubishi Electric Corporation)
Three-phase 200-230 V±10% 50/60 Hz	2.7 A	

* Connect a breaker to the power input line. Be sure to use a circuit breaker.

Connecting motor and speed control pack

Connect the motor cable to the motor connection terminals (U, V, W) of the speed control pack. For the electromagnetic brake type, the electromagnetic brake cable should also be connected to the electromagnetic brake connection terminals (MB+, MB-).

For details on connection terminals, refer to the applicable power-connection terminals shown above.

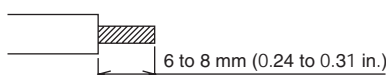
A motor cable is not supplied with the product.

Connecting I/O signals

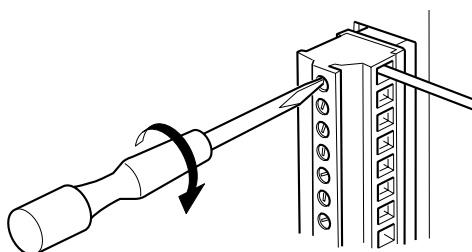
A removable combination connector is used for the I/O signal terminal.

Applicable lead wire diameter: AWG24 to 20 (0.2 to 0.5 mm²)

Length of the lead wire which can be stripped: 6 to 8 mm (0.24 to 0.31 in.)



1. Loosen the combination connector screw.
2. Insert the stripped cable conductor into the combination connector, and tighten the screw by using a flat blade-parallel tip type screwdriver.



Tip thickness 0.3 to 0.4 mm (0.01 to 0.02 in.)

Tip width 2 to 2.5 mm (0.08 to 0.1 in.)

Tightening torque: 0.22 to 0.25 N·m (31 to 35 oz-in)

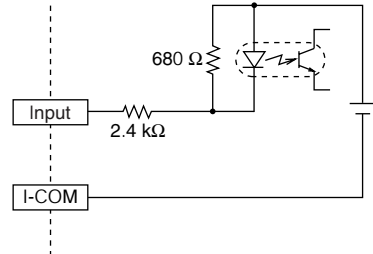
When a crimp terminal should be used, use one of the following terminals:

Model	Applicable wiring gage
AI0.25-6 (PHOENIX CONTACT GmbH & Co. KG)	AWG24 (0.2 mm ²)
AI0.34-6 (PHOENIX CONTACT GmbH & Co. KG)	AWG22 (0.3 mm ²)
AI0.5-6 (PHOENIX CONTACT GmbH & Co. KG)	AWG20 (0.5 mm ²)

Signal input circuit

■Input circuit

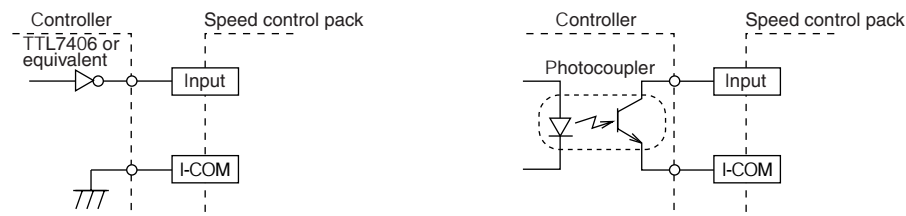
The photocoupler input is employed as shown in the figure. The internal power supply operates the photocoupler at the input. The input circuit uses a reinforced insulation photocoupler to prevent exposure to hazardous voltage.



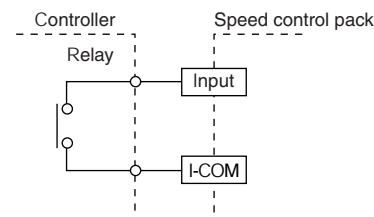
■Input circuit connection example

These examples are common to the CW, CCW, SD FREE and RST inputs.

◆Electronic input control



◆Contact control

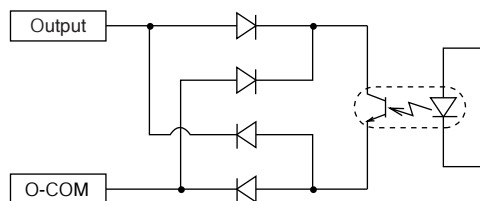


Signal output circuit

■Output circuit

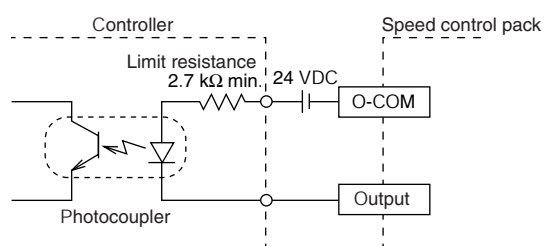
An external power source is required since the circuit has an open-collector output configuration as shown in the figure. There is no need to connect an external power source if no signal outputs are used. Use an external power source of 26.4 VDC or below. Connect a limit resistance according to the power-supply voltage so that the current level doesn't exceed 10 mA.

The output circuit uses a reinforced insulation photocoupler to prevent exposure to hazardous voltage.



■Output signal connection example

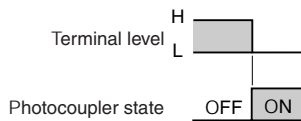
This example is common to the S-MON and ALM outputs.



Note

- Do not start or stop the motor by turning the power switch on or off. Use the CW and CCW inputs to start and stop the motor. Using the power switch for that purpose may result in damage to the speed control pack due to a voltage surge caused by the opening or closing of a switch.
- In the event an emergency stop is triggered by the shutoff of the power supply, signal inputs should be turned off simultaneously. A failure to do so may cause the motor to run inadvertently when power is reapplied.

Input (output) "ON" means that the photocoupler of the speed control pack is actuated, while input (output) "OFF" means the photocoupler of the speed control pack is not actuated.



Operating

- Caution** • Before supplying power to the speed control pack, turn all input signals to the speed control pack to "OFF." Otherwise, the motor may start suddenly and cause injury or damage to equipment.

Operating conditions

While the motor is running, the temperature of the motor case should not exceed 90°C (194°F).

• Conditions for continuous operation

The converted load torque on the motor's output-shaft side must not exceed the rated torque. See the catalog for relevant specifications.

• Conditions for inertial load

The converted inertial load (GD²) on the motor's output-shaft side should not exceed the permissible inertial load. See the catalog for relevant specifications.

• Operation pattern

See the timing chart on page 29.

Even when the load torque and inertial load are within their specified ranges, the overload protection function may be triggered if the motor is started/stopped (instantaneous stop) in a short cycle or operated in both the forward and reverse directions.

Operating motor

■ Mode table for signal input

Mode	Signal input	CW input	CCW input	SD input
Slow start/slow down operation	CW direction operation	ON ("L"): Slow start OFF ("H"): Slow down	OFF ("H")	ON ("L")
	CCW direction operation	OFF ("H")	ON ("L"): Slow start OFF ("H"): Slow down	
Slow start/instantaneous stop operation	CW direction operation	ON ("L"): Slow start OFF ("H"): Instantaneous stop	OFF ("H")	OFF ("H")
	CCW direction operation	OFF ("H")	ON ("L"): Slow start OFF ("H"): Instantaneous stop	

■ CW and CCW operation

Turning the CW or CCW input to ON ("L") will cause the motor to start and reach the set speed within the time specified via the slow start time potentiometer.

Slow start will be triggered regardless of the SD input's ON/OFF status.

The motor will stop if the CW and CCW inputs are simultaneously turned to ON ("L").

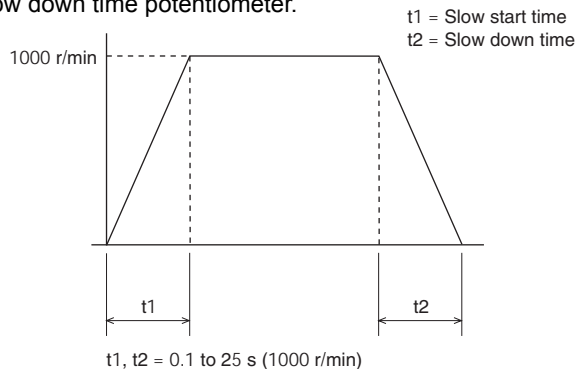
■ Stop

Instantaneous stop

Turning the SD input to OFF ("H") when stopping the motor will result in an instantaneous stop.

Slow down stop

Turning the SD input to ON ("L") will cause the motor to slow down and stop within the time specified via the slow down time potentiometer.



■ Release the electromagnetic brake (Only for the electromagnetic brake type)

Turning the FREE input to ON ("L") while stopping the motor will release the electromagnetic brake, allowing the motor's output shaft to move freely. This input may be used for positioning the load prior to operation.

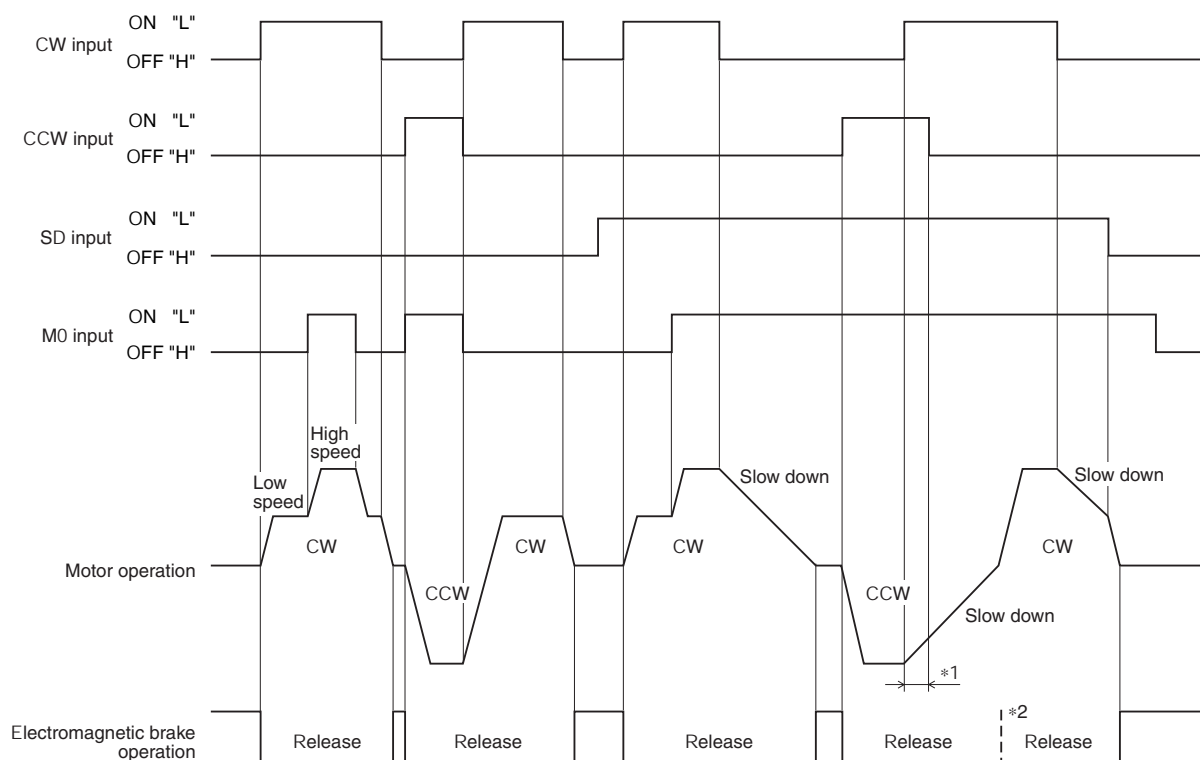
Electromagnetic brake operation (only for the electromagnetic brake type)

The output shaft of the electromagnetic brake type will be held in position when the motor is stopped.
Use the FREE input to release the electromagnetic brake when the motor is stopped.

- The friction noise generated by the electromagnetic brake during actuation is usually not a problem.
- The load may move downward in vertical drive applications. Check the condition of the load prior to operation.

Timing chart

The timing chart below shows an example of switching between two speed levels when the high speed and low speed are selected via the external and internal speed potentiometers, respectively.



*1 The motor will stop if the CW and CCW inputs are simultaneously turned to ON ("L").

The motor will decelerate according to the ON/OFF state of the SD input.

*2 When the motor runs and/or stops in a short cycle, the electromagnetic brake may be left released if a shorter time is set for the slow start/slow down time.

Setting the operating speed

The motor's operating speed may be defined via an external speed potentiometer or an external DC voltage in addition to the speed control pack's internal speed potentiometer. The setting range is 100 to 2400 r/min.

■Setting via internal speed potentiometer

The internal speed potentiometer is used when the operating speed setting doesn't need to be changed frequently, or it can be used in combination with an external speed potentiometer in order to switch between two speed levels when operating the motor.

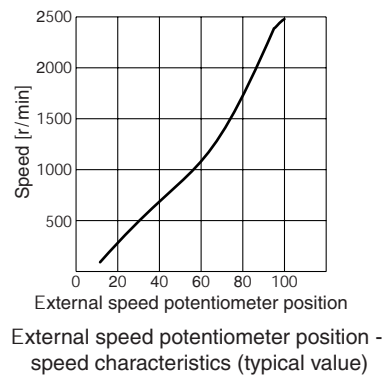
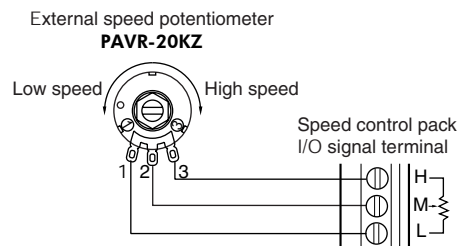
The internal speed potentiometer should be adjusted using an insulated screwdriver. Turning the potentiometer clockwise will set a faster speed. The factory setting is 0 r/min.

Turn the M0 input to OFF ("H") when operating the motor at an operating speed set via the internal speed potentiometer.

■Setting via external speed potentiometer

The external speed potentiometer is used when setting the speed at a location away from the speed control pack, or it can be used in combination with the internal speed potentiometer in order to switch between two speed levels when operating the motor.

Use the optional **PAVR-20KZ** external speed potentiometer (sold separately). Turning the potentiometer clockwise will set a faster speed. Before connecting the potentiometer, turn the knob of the potentiometer counterclockwise to set the speed to 0 r/min. Turn the M0 input to ON ("L") when operating the motor at an operating speed set via the external speed potentiometer.

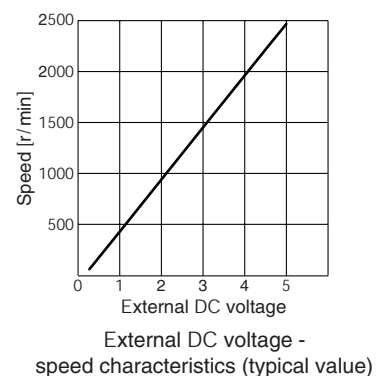
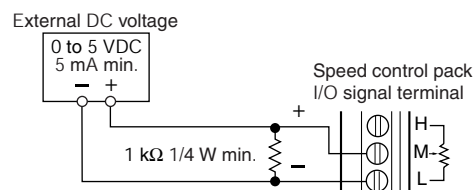


■Setting via external DC voltage

External DC voltage is used when setting the speed through the D/A output of the programmable controller, or it can be used in combination with the internal speed potentiometer in order to switch between two speed levels when operating the motor.

For DC voltage, use a DC power supply (0 to 5 VDC, 5 mA min.) with reinforced insulation on the primary and secondary sides.

Turn the M0 input to ON ("L") when operating the motor at an operating speed set via the external DC voltage.



Note

- Ground the shielded wire if it is used for connection.
- The lead wire used for connection should be as short as possible [no more than 2 m (6.6 ft.) in length].

Note

- Be sure to maintain the voltage of the external DC power supply at 5 VDC or below. Failure to do so may result in damage to the speed control pack.
- When connecting the external DC power supply, verify that the connection has the proper polarity. Connection in reverse polarity may damage the speed control pack.
- Ground the shielded wire if it is used for connection.
- The lead wire used for connection should be as short as possible [no more than 2 m (6.6 ft.) in length].

Protective functions

- ⚠ Warning** • In the event any of the protective functions of the speed control pack are triggered, remove the cause of the problem and ensure safety before resetting the alarm. Continuing the operation without removing the cause of the problem will lead to a malfunction in the motor, which may result in injury or damage to equipment.
- Turn off the speed control pack power when the regeneration unit's overheat-protection function is triggered. Failure to do so may result in fire.

If any of the protective functions of the speed control pack are triggered, the ALM output will be turned off and the ALARM LED on the front panel of the speed control pack will blink or turn on while the motor current is interrupted to stop the motor.

To reapply power, wait at least 1 minute after turning it off.

The motor's output shaft of the electromagnetic brake type will be held in place when the motor is stopped. The motor's output shaft will be maintained at that position until the alarm is reset.

The number of ALARM LED blinks varies according to the nature of the triggered protective function, thereby facilitating action and recovery from the abnormal conditions causing the function to be triggered.

Number of ALARM LED blinks	Protective function	Cause	Remedial action
2	Overload protection	A load exceeding the rated torque has been applied to the motor for 5 seconds or more.	Reduce the load.
3	Overvoltage protection	The power supply voltage applied to the speed control pack has exceeded 115 or 230 VAC by 30% or more.	Check the power-supply voltage.
		The motor is being operated with a load exceeding the permissible inertial load.	Reduce the load.
		The motor is being operated beyond the lowering operation's ability.	Operate the motor within the range of operating capabilities (page 35). Connect the regeneration unit (pages 21 and 22).
4	Overcurrent protection	An excessive current is flowing within the speed control pack.	Check to see that the applicable motor is connected (pages 7 and 8).
5	Undervoltage protection Power interruption protection	The power supply voltage applied to the speed control pack has exceeded 100 or 200 VAC by 15% or less.	Check the power-supply voltage.
		The power-supply voltage was interrupted instantaneously.	
6	Circuit overheat protection	The motor cable is longer than 50 m (164 ft.).	The motor cable length should not exceed 50 m (164 ft.). If the cable length is longer than 10 m (32.8 ft.), turn the switch (H, L) on the front panel of the speed control pack to "L."
		The ambient operating temperature for the speed control pack has exceeded its upper limit.	Use the motor within the ambient operating temperature range.
7	Motor open circuit protection	The motor cable has an open circuit or improper connection.	Check the cable connection.
		The motor's internal thermal protector has been activated.	The thermal protector may be activated in the event of an open circuit during a gravitational operation. If the protector is activated, allow the motor to cool down. Thermal protector's operating temperature Open: 150°C ± 5°C (302°F ± 9°F) Closed: 96°C ± 15°C (205°F ± 27°F)
8	EEPROM error	An error was detected in the EEPROM.	If the error cannot be recovered even if the RST input is turned to ON ("L"), contact your nearest branch or sales office.

Note

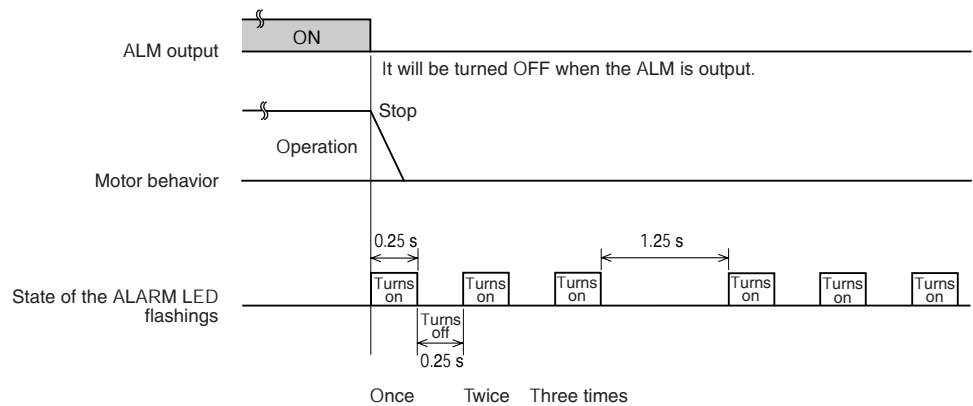
- If power is turned off when a protective function is triggered, the ALARM LED will continue to blink while the POWER LED is on. The ALARM LED will turn on momentarily and then turn off before the POWER LED goes off.
- At regular power OFF, the ALARM LED will turn on momentarily and then turn off before the POWER LED goes off.
- The ALARM LED will turn on momentarily when power is supplied.
- If the thermal protector of the regeneration unit has been activated and the regeneration unit's overheat-protection function is triggered, allow the regeneration unit to cool down.

*1 In the event the regeneration unit's overheat-protection function is triggered again following a corrective action, the internal circuit may be damaged. Contact your nearest branch or sales office.

*2 In the event a circuit failure has triggered any protective function again following a corrective action, contact your nearest branch or sales office.

Number of ALARM LED blinks	Protective function	Cause	Remedial action
9	Regeneration unit's overheat-protection *1	The regeneration unit's lead wires have an open circuit or improper connection.	Turn off the power. Check the connection of the regeneration unit's lead wires before reapplying power.
		The lead wires of the regeneration unit's thermal protector has an open circuit or improper connection.	Turn off the power. Check the connection of the lead wires of the regeneration unit's thermal protector before reapplying power.
		The thermal protector of the regeneration unit is operating.	Turn off the power. The system may be operating beyond its gravitational operation ability. Review the operating condition or reduce the load. Also, let the regeneration unit cool. After confirming that the appropriate actions have been taken, reapply power.
Turns on	Circuit failure *2	Noise has caused the speed control pack to malfunction.	Turn off the power. Remove the cause of the noise or provide a measure to ensure protection from the noise (insert a mains filter or use a braided screen cable) before reapplying power.
		Phases U, V and W of the speed control pack are short-circuited.	Turn off the power. Check the speed control pack connection before reapplying power.
		A PVC-insulated electric wire is used when the cable between the motor and speed control pack exceeds 10 m (32.8 ft.) in length.	Turn off the power. Change the cable to a polyethylene-insulated electric wire before reapplying power.
		The speed control pack could not return to its normal state within the specified time or the internal circuit was damaged.	Turn off the power. Reapply power after the POWER LED turns off.

■ALARM LED blinking cycle (example: for overvoltage protection)



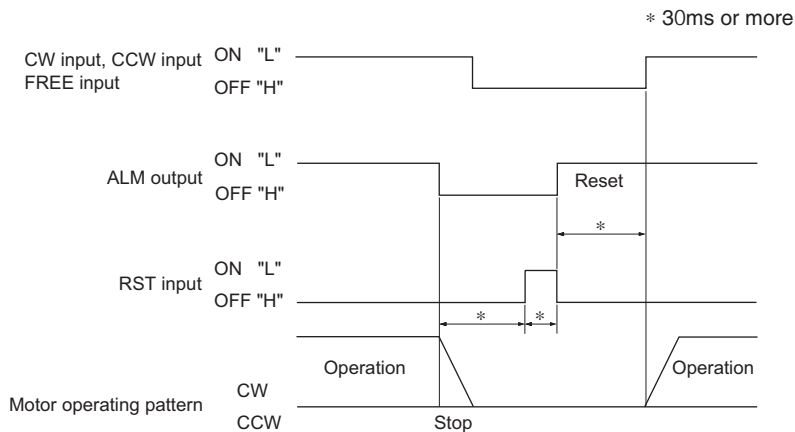
■Alarm reset

Remove the cause of the problem and ensure safety before resetting the alarm via the RST input or power reapplication.

<Resetting via RST input>

When the motor has stopped, the alarm will be reset by turning the RST input to ON ("L") then to OFF ("H").

Turn the CW, CCW and FREE inputs to OFF ("H") before RST input. The RST input will not be accepted if the above inputs are ON ("L").



Be sure to identify and remove the cause of the alarm event before resuming the operation. The alarm can be reset by reapplying power.

Note

- If the regeneration unit's overheat-protection function is triggered, the alarm cannot be reset via the RST input. Turn off the power and take the appropriate action necessary to reset the protective function.
- If a protective function is triggered due to a circuit failure, the alarm cannot be reset via the RST input. Reapply power to reset the alarm.

Note

Neither the CW, CCW or FREE input will be accepted until the alarm is reset.

The CW, CCW and FREE inputs will not be accepted before the RST input turns OFF, after alarm is reset.

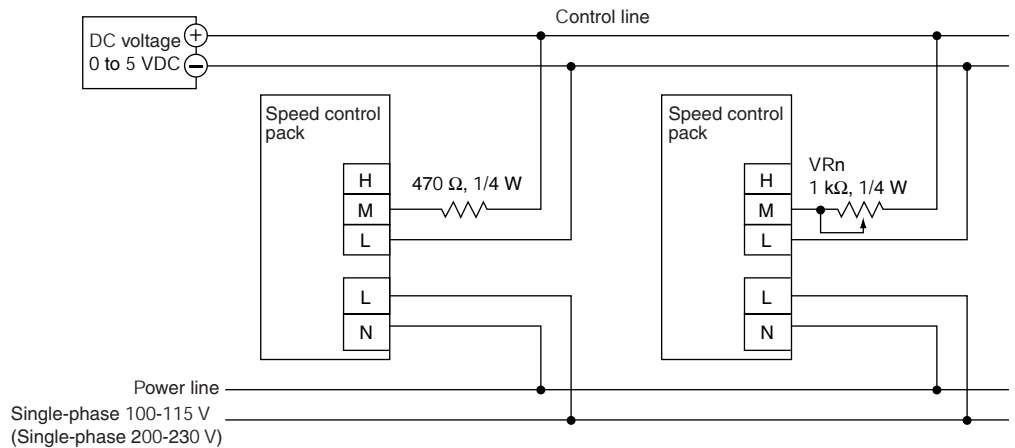
Multi-motor control

To operate two or more motors at the same speed, use the external DC voltage or external speed potentiometer.

The following figures show the connection examples for a single-phase power supply.

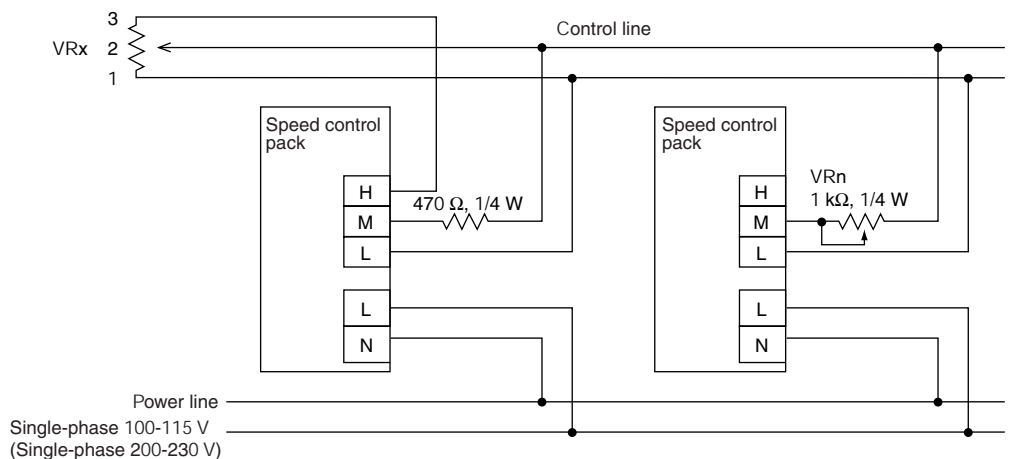
■ Operation via external DC voltage

- Turn the M0 input to ON ("L").
- Use a DC power supply with a minimum of the current capacity as obtained using the following equation:
Current capacity for "n" speed control packs: $I = 1 \times n \text{ (mA)}$
Example: The current capacity for two speed control packs shall be at least 2 mA.
- Other I/O signal terminals should be connected for individual speed control packs.
- To adjust speed differences among motors, connect a resistor of 470Ω and $1/4 \text{ W}$ to terminal M of the first speed control pack and a variable resistor (VRn) of $1 \text{ k}\Omega$ and $1/4 \text{ W}$ to terminal M of any other speed control pack.



■ Operation via external speed potentiometer

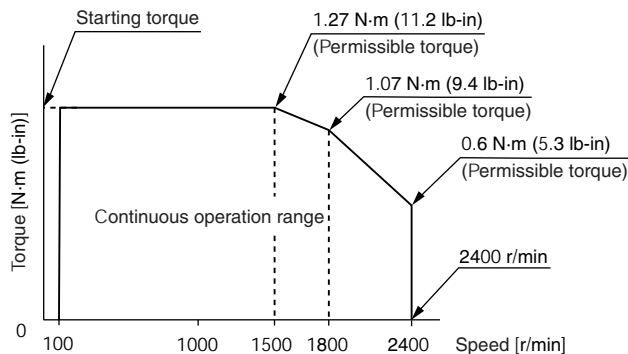
- Turn the M0 input to ON ("L").
- Up to five motors may be driven in parallel using one external speed potentiometer.
- Common power and speed control lines are shared and the speed is defined via VRx, as shown in the figure below.
- The resistance value for the external speed potentiometer is obtained as follows:
Resistance value for "n" speed control packs: $VRx = 20/n \text{ (k}\Omega\text{)}, n/4 \text{ (W)}$
Example: Two speed control packs shall use a resistor of $10 \text{ k}\Omega$ and $1/2 \text{ W}$.
- Other I/O signal terminals should be connected for individual speed control packs.
- To adjust speed differences among motors, connect a resistor of 470Ω and $1/4 \text{ W}$ to terminal M of the first speed control pack and a variable resistor (VRn) of $1 \text{ k}\Omega$ and $1/4 \text{ W}$ to terminal M of any other speed control pack.



Characteristics

Torque-speed characteristics

The **BHF** series motors may be operated continuously within the permissible torque range at speeds from 100 to 2400 r/min. If a load exceeding the permissible torque limit is applied, a protective function will be triggered to stop the motor.



Gravitational operation

Be sure to connect the optional regeneration unit (sold separately) to the speed control pack when using the motor for vertical drive applications or when braking a large inertial load of a round-shaft type motor. See pages 21 and 22 for the connection method.

Model: **EPRC-400P**

When lowering a lift or similar equipment or braking/stopping a large inertial load, an external force (load) may cause the motor to rotate and generate energy, thus inducing an error in the speed control pack. The optional regeneration unit (sold separately) can convert regenerative energy into thermal energy for dissipation.

Regenerative power

The regenerative power generated by the motor may be calculated using the equation shown below.

Use the motor with a load torque or at an operating speed that allows the calculated regenerative power to remain within the range in which such regenerative power can be dissipated by the regeneration unit.

$$\text{Regenerative power [W]} = 0.1047 \times T_L \text{ [N·m]} \times N \text{ [r/min]}$$

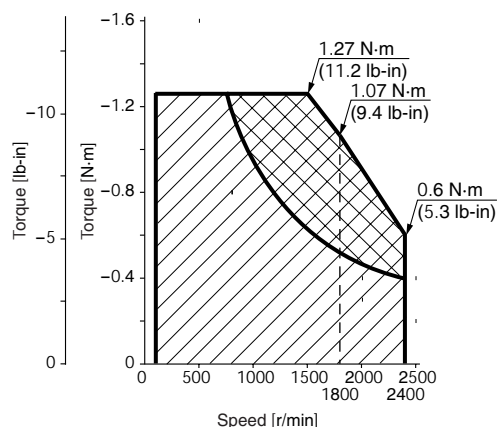
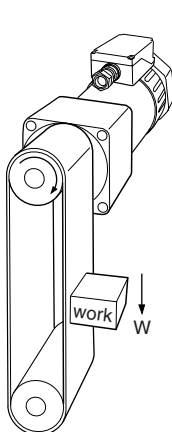
T_L = Load torque


N: Operating speed


Note

If operation is performed outside the operating ability, the relevant protective function will be triggered. See page 31 for details on protective functions. Operation outside the operating ability may also activate the thermal protector within the regeneration unit. If that happens, follow the action to be taken to reset the protective function specified on page 32.

Gravitational operation ability



 : Operating range in which regenerative power is 100 W or less
Allowable time for continuous gravitational operation: 1 minute, 30% ED

 : Operating range in which regenerative power exceeds 100 W
Allowable time for continuous gravitational operation: 1 minute, 20% ED

Inspection

It is recommended that periodic inspections be conducted for the items listed below after each operation of the motor. If an abnormal condition is noted, discontinue any use and contact your nearest office.

During inspection:

- Check for any unusual noises in the motor's bearings (ball bearings) or other moving parts.
- Is there a loose connection in the motor connecting terminals or speed control pack?
- Are the motor's output shaft and load shaft out of alignment?
- Check for a blocked opening of the speed control pack case.
- Are any of the speed control pack mounting screws or power connection terminal screws loose?
- Are there any strange smells or appearances in the power elements and filtering capacitors within the speed control pack.

Troubleshooting and remedial actions

During motor operation, the motor or speed control pack may fail to function properly due to an improper speed setting or wiring. When the motor cannot be operated correctly, refer to the contents provided in this section and take appropriate action. If the problem persists, contact your nearest office.

Certain items must be checked with the power on. Be careful not to touch the live connections.

Phenomenon	Possible cause	Remedial action
The motor fails to turn. The speed doesn't change.	Neither the CW or CCW input is turned to ON ("L").	Turn either the CW or CCW input to ON ("L").
	The internal speed potentiometer or external speed potentiometer is not adjusted.	Turn the internal speed potentiometer or external speed potentiometer in the clockwise direction. The speed is set to 0 r/min at time of shipment.
	When the internal speed potentiometer is used, M0 input is not set to OFF ("H").	Set the M0 input to OFF ("H"). When the M0 input is set to OFF ("H"), the internal speed potentiometer is selected.
	The external speed potentiometer contact is faulty.	Check for connection of the external speed potentiometer.
	When the external speed potentiometer is used, M0 input is not set to ON ("L").	Set the M0 input to ON ("L"). When the M0 input is set to ON ("L"), the external speed potentiometer is selected.
	The external DC voltage contact is faulty.	Check for connection of the external DC voltage.
	When the external DC voltage is used, M0 input is not set to ON ("L").	Set the M0 input to ON ("L"). When the M0 input is set to ON ("L"), the external DC voltage is selected.
	RST input is set to ON ("L") and the CW or CCW input is set to ON ("L").	Set RST input to OFF ("H") and the CW or CCW input to ON ("L").
	Protective function has activated.	Count the LED flashings. See page 31 and check the causes in conformity to the activated protective function. Take the appropriate measures.
The motor is driven opposite of the specified direction.	Incorrect CW input or CCW input, or faulty connection.	Turning the CW input to ON ("L") will cause the motor to rotate clockwise. Turning the CCW input to ON ("L") will cause the motor to rotate counterclockwise.
	A right angle shaft type is used or the gear ratio is 15 or 30.	The motor rotates in a direction opposite that of the motor's output shaft if a right angle shaft type is used or the gear ratio is 15 or 30. Reverse the CW or CCW input.
	Wrong connection of motor leads.	To change the direction of rotation, change any two connections between U, V and W. Check the connection of motor leads.
Unstable motor operation with big vibration.	The motor (gearhead) output shaft and load shaft are not aligned with each other.	Make sure that the motor (gearhead) output shaft and load shaft are connected in an appropriate manner.
	Affected by noise.	Check for running only with the motor, speed control pack and controller required for running. If noise influence has been confirmed, take the appropriate measures such as separation from noise generating source, re-connection of wiring, replacement of the signal cable by a shielded cable, and installation of a ferrite core.
The motor fails to stop instantaneously.	SD input is set to ON ("L").	Set the SD input to OFF ("H").
	Load inertia may be excessive.	For this check, increase the frictional load or reduce the load inertia.
The electromagnetic brake doesn't work.	FREE input is set to ON ("L").	Set the FREE input to OFF ("H").
Noise is heard.	A gearhead of the wrong type has been mounted.	Mount the correct gearhead type.

- 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 a trademark of Oriental Motor Co., Ltd.
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. 2007

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

ORIENTAL MOTOR U.S.A. CORP.
Technical Support Line Tel:(800)468-3982
Available from 7:30 AM to 5:00 PM, P.S.T.
E-mail: techsupport@orientalmotor.com
www.orientalmotor.com

ORIENTAL MOTOR (EUROPA) GmbH
Headquarters and Düsseldorf Office
Tel:0211-5206700 Fax:0211-52067099
Munich Office
Tel:08131-59880 Fax:08131-598888
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

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