



スピードコントローラ

ES01

ES02

取扱説明書



English version follows Japanese version.

もくじ

お使いになる前に	2ページ
安全上のご注意	3ページ
設 置	5ページ
接続・運転	8ページ
点 検	16ページ
故障の診断と処置	17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。

お使いになる前に

はじめに

この取扱説明書は、スピードコントローラ**ES01**、**ES02**について説明します。スピードコントローラは、クローズドループ型の位相制御で、専用のスピードコントロールモーターを駆動(速度制御)することのみを目的としています。適用モーターは、ワールド**K**シリーズと**V**シリーズのスピードコントロールモーター(6W～90W)です。モーターの取扱説明書も合わせてご覧ください。

製品の取り扱い、電気および機械工学の専門知識を持つ資格者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。

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規格に基づいて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.
UL508 CSA C.22.2 No.14	UL	File No. E91291
EN50178* EN60950-1 EN61000-6-4 EN61000-6-2	—	—

* EN50178で要求される過電圧保護試験は行なっていません。最終製品として組み込んだ状態で試験してください。

■設置条件(EN規格)

機器組込(クラスⅡ機器)、過電圧カテゴリーⅡ、汚損度2、IP20

■低電圧指令

この製品は、機器組み込み型です。

■EMC指令

この製品は、7ページの「モーター、スピードコントローラの設置・配線例」でEMC測定を行なっています。必ず5ページの「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ります。

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、電気および機械工学の専門知識を持つ有資格者が行ってください。
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。

接続

- スピードコントローラの電源入力電圧は、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ラのカバー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ラには過電流保護のヒューズを内蔵していません。電源との接続には過電流保護装置(ヒューズなど)を取り付けてください。
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ラ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。

保守・点検

- 電源を切った直後(1分以内)は、スピードコントローラのモーター・電源接続端子台に触れないでください。
感電の原因になります。

分解・改造

- スピードコントローラを分解・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

- スピードコントローラ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。

設 置

- スピードコントローラの周囲には、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。

運 転

- スピードコントローラとモーターは、指定された組み合わせで使用してください。
火災の原因になります。
- 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ラに電源を投入するときは、スピードコントローラの運転/停止入力をON(停止)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。
- 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ラ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。
- スピードコントローラの内部速度設定器、スロースタート時間設定器、スロースタート時間設定器は、絶縁されたスクレイ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

- スピードコントローラを廃棄するときは、できるだけ分解し、産業廃棄物として処理してください。

■警告表示について

スピードコントローラのカバーに、警告を表示しています。スピードコントローラを取り扱うときは、必ずこの表示内容を守ってください。

⚠ WARNING—Risk of electric shock.

- Read manual before installing.
- Wait 1 minute for capacitor discharge after disconnecting power supply.

⚠ AVERTISSEMENT — Risque de décharge électrique.

- Lire le manuel avant l'installation.
- Attendre 1 minute après la coupure de l'alimentation, pour permettre la décharge des condensateurs.

⚠ 警 告 — けが・感電のおそれがあります。

- 据え付け、運転の前には必ず取扱説明書をお読み下さい。
- 通電中及び電源遮断後1分以内はカバーを外さないで下さい。

設 置

設置場所

スピードコントローラ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。
周囲温度が40℃を超えるときは、換気条件を見直してください。

- 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 0℃～+40℃(凍結しないこと)
- 使用周囲湿度 85%以下(結露しないこと)
- 爆発性雰囲気でないところ、および有害なガス(硫化ガスなど)や液体がないところ
- 連続的な振動や、過度の衝撃が加わらないところ
- 溶接機、動力機器などによる電磁ノイズが少ないところ
- 放射性物質や磁場がなく、真空でないところ
- 標高1000m以下

設置方法

■ねじ止めでの設置

スピードコントローラの2か所の取付穴を使用して、2本のねじ(M4:付属していません)で固定します。

締め付けトルク:0.7N・m

■DINレールへの設置

レール幅35mmのDINレールを使用してください。

取り外すときは、DINレバーを10～20N程度の力で引いてください。

EMC指令に適合させる設置・配線方法

■EMC指令(89/336/EEC, 92/31/EEC)

最終的な装置のEMCへの適合性は、お客様ご自身で装置のEMC試験を行なって確認してください。

適用規格

EMI

Emission Tests	EN61000-6-4
Radiated Emission Test	EN55011
Conducted Emission Test	EN55011

EMS

Immunity Tests	EN61000-6-2
Radiation Field Immunity Test	IEC61000-4-3
Electrostatic Discharge Immunity Test	IEC61000-4-2
Fast Transient/Burst Immunity Test	IEC61000-4-4
Conductive Noise Immunity Test	IEC61000-4-6
Surge Immunity Test	IEC61000-4-5
Voltage Dip Immunity Test	IEC61000-4-11
Voltage Interruption Immunity Test	IEC61000-4-11

■ 設置・配線方法

◆ ACラインフィルタの接続

スピードコントローラから発生するノイズ対策用に、AC入力ラインには下表のACラインフィルタまたは相当品を接続してください。

TDK株式会社	ZAG2210-11S
EPCOS AG	B84112-B-B110
Schaffner EMC	FN2330Y-10-06、FN2310X-10-06
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ラの近くに取り付け、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。ACラインフィルタの効果が低減することがあります。

◆ サージアレスタの接続

サージアレスタには、下表の製品または相当品を使用してください。

岡谷電機産業株式会社	RCM-601BQZ-4
フェニックス・コンタクト株式会社	VAL-MS 230VF ST

重要

装置の耐圧試験を行なうときは、サージアレスタを取り外してください。サージアレスタが破損する原因になります。

◆ モーターケーブルの接続

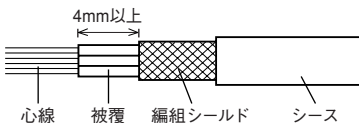
モーターケーブルを延長するときは、AWG18(0.75mm²)以上、10m以下のケーブルを使用してください。

また、レートジェネレータ線の延長にはシールドケーブルを使用してください。

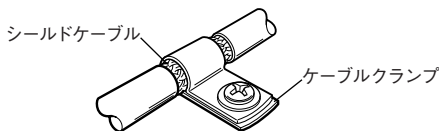
◆ 制御用ケーブルの配線

スピードコントローラの制御用ケーブルには、以下の編組シールドケーブルを使用してできるだけ短く(2m以下)配線してください。

- AWG28(0.08mm²)以上
- 編組シールドとリード線導体部間の絶縁体の厚みが0.4mm以上
- 編組シールドケーブルの加工寸法



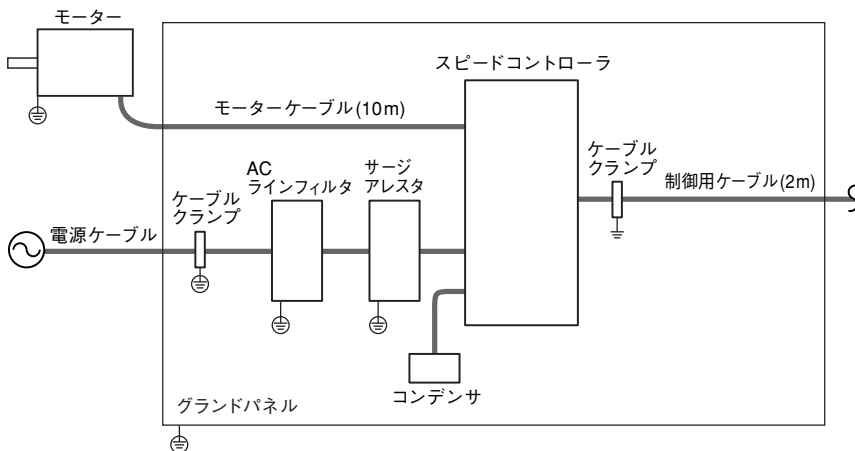
シールドケーブルの接地には、金属製のケーブルクランプなど、シールドケーブルの全周と接触できるクランプを使用してください。ケーブルクランプは、シールドケーブルのできるだけ先端部分に取り付け、図のように適切な接地ポイントに接地してください。



◆ その他

- モーター/スピードコントローラ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。
- 動力系のケーブルと制御系のケーブルは分け、できるだけお互いを離して(例：100～200mm)配線してください。動力系のケーブルと制御系のケーブルが交差するときは、直角に交差させてください。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ラの設置・配線例



接続・運転

次の手順で、スピードコントローラを電源、モーター、スイッチと接続してください。

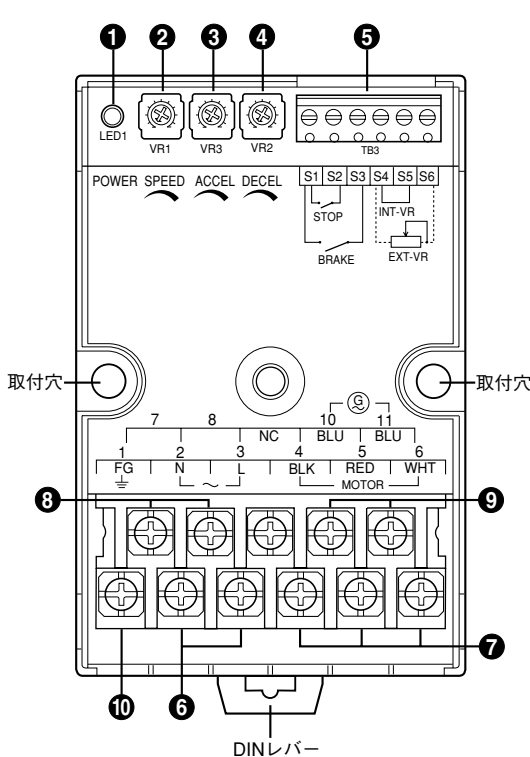
1. カバー中央にある、カバー固定用ねじ(M4 1か所)をゆるめ、カバーを外す。
2. 各端子の接続を行なう。
3. カバーを取り付けて、カバー固定用ねじ(M4 1か所)で固定する。

締め付けトルク:0.7N・m

ノイズ対策については、「EMC指令に適合させる設置・配線方法」(P. 5)をご覧ください。

各部の名称と機能

図は、カバーを外した状態です。接続後はカバーを取り付けてください。

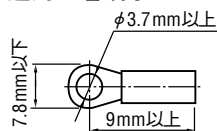


- 1 POWER LED**
電源が供給されているときに、点灯(緑)します。
- 2 内部速度設定器**
モーターの運転速度を設定します。
- 3 スロースタート時間設定器**
モーター起動時の加速時間を設定します。
- 4 スローダウン時間設定器**
モーター停止時の減速時間を設定します。
- 5 制御入力端子**
S1 運転と制動の共通端子です。
S2 運転/停止入力
運転(OFF)/停止(ON)します。
S3 運転/制動入力
運転(OFF)/制動(ON)します。
S4, S5, S6 速度設定器入力
S4とS5を短絡すると、内部速度設定器で速度設定ができます。
S4とS5を開放すると、外部速度設定器で速度設定ができます。
外部速度設定器は、S4とS6に接続します。
- 6 電源接続端子 (端子2, 3)**
- 7 モーター接続端子 (端子4, 5, 6)**
端子4には、黒のモーターリード線を接続します。
端子5に赤、端子6に白のモーターリード線を接続すると、モーター出力軸から見て時計方向に回転します。
端子5に白、端子6に赤のモーターリード線を接続すると、モーター出力軸から見て反時計方向に回転します。
- 8 端子7, 8**
一方方向運転の場合、コンデンサを接続します。
- 9 レートジェネレータ接続端子 (端子10, 11)**
青のレートジェネレータリード線を接続します。
- 10 FG端子 (端子1)**

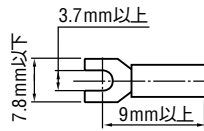
モーター・電源接続端子の接続

端子ねじサイズ：M3.5
締め付けトルク：1N・m

適用圧着端子



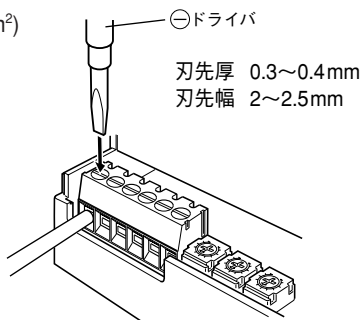
(絶縁材付丸型端子)



(絶縁材付先開端子)

制御入力端子の接続

適用リード線径：AWG28～16(0.08～1.5mm²)
リード線の皮むき長さ：5～7mm
締め付けトルク：0.22～0.25N・m



接続例

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ラ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、制御ラインと動力ラインは分離して配線してください。

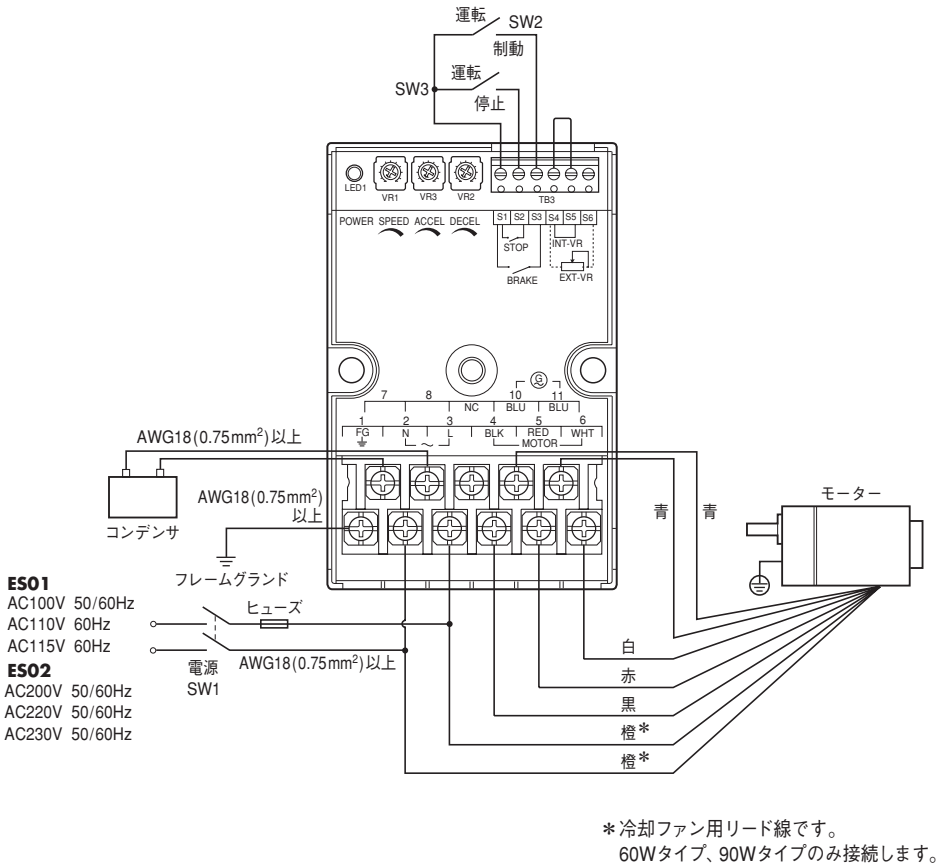
スイッチ、ヒューズの定格

電源電圧	100V/110V/115V (ES01)	200V/220V/230V (ES02)
SW1	AC125V 10A	AC250V 5A
SW2、SW3	DC18V 1mA	
SW4	AC125V 10A	AC250V 5A
R ₀ 、C ₀ (サージキラー)	R ₀ =5～200Ω C ₀ =0.1～0.2μF、200WV	R ₀ =5～200Ω C ₀ =0.1～0.2μF、400WV
ヒューズ	UL/CSA248-14規格認定品または相当品 AC250V 10A	UL/CSA248-14規格認定品または相当品 AC250V 5A

重要

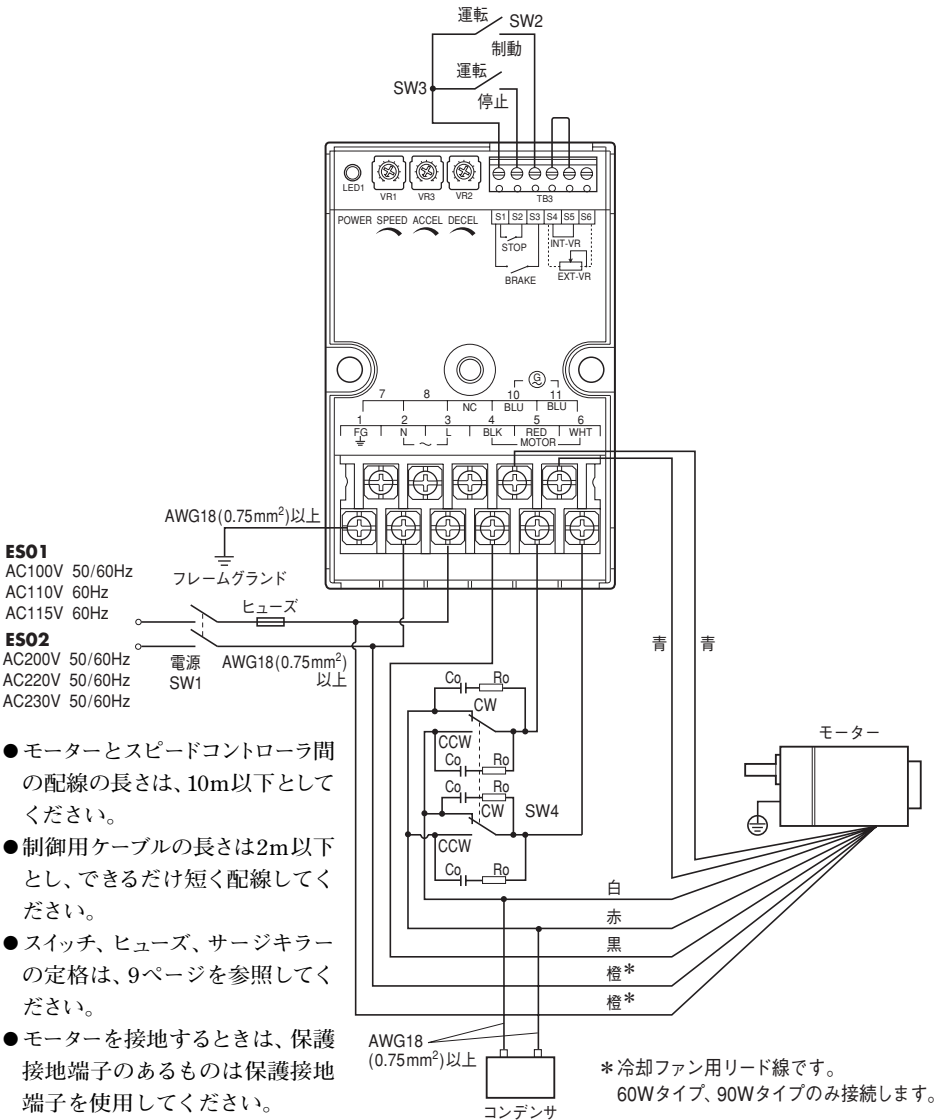
- 制御入力端子はAC電源と絶縁されていません。制御入力端子に接続する機器(プログラマブルコントローラ、リレー、スイッチ)は、接点部の定格がDC18V、1mA以上のものを使用してください。人が直接触れる部分には強化絶縁を施してください。
- トランジスタ出力タイプのコントローラは接続しないでください。

■一方向運転（内部速度設定器を使用する場合）



- モーターとスピードコントローラ間の配線の長さは、10m以下としてください。
- 制御用ケーブルの長さは2m以下とし、できるだけ短く配線してください。
- スイッチ、ヒューズの定格は、9ページを参照してください。
- モーターを接地するときは、保護接地端子のあるものは保護接地端子を使用してください。

■正逆運転（内部速度設定器を使用する場合）



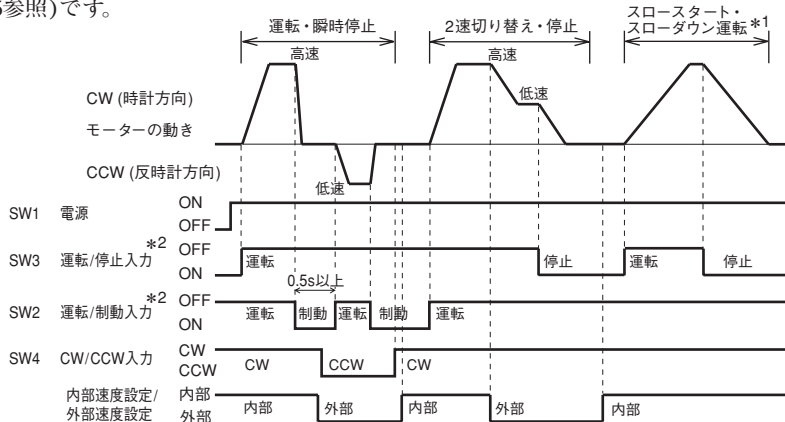
重要

SW4には、必ずサージキラーを接続してください。サージキラーを接続しないと、スピードコントローラが破損する原因になります。

当社でもオプションとしてサージ電圧吸収用CR回路EPCR1201-2を用意しています。

操作方法

内部速度設定器を高速、外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 (P.15参照)です。



*1 スロースタート・スロースタウン時間設定器を時計方向に回して、設定時間を長くした場合です。

*2 SW2とSW3を同時にONすると、制動入力が優先されます。

重要

運転/制動入力をONにすると、制動電流が約0.4秒間流れます。

運転/制動入力をONにした後0.5秒間は、すべてのスイッチを切り替えしないでください。スピードコントローラが破損する原因になります。

■運転/制動、停止

SW2、SW3を運転(OFF)にすると、モーターは速度設定器で設定された速度で回転します。

運転中にSW2を制動(ON)にすると、モーターは瞬時停止します。

運転中にSW3を停止(ON)にすると、モーターは自然停止します。

運転/停止入力	運転/制動入力	モーターの動き
OFF	OFF	運転
OFF	ON	瞬時停止
ON	OFF	自然停止

■回転方向の切り替え

SW4でモーターの回転方向を切り替えます。

SW4をCWにすると、モーター出力軸から見て時計方向に回転します。

SW4をCCWにすると、モーター出力軸から見て反時計方向に回転します。

ギヤの減速比によっては、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。

重要

SW4には、必ずサージキラーを接続してください。サージキラーを接続しないと、スピードコントローラが破損する原因になります。

当社でもオプションとしてサージ電圧吸収用CR回路EPCR1201-2を用意しています。

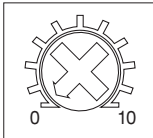
- レバーシブルモーターは、瞬時の正逆運転もできます。
- インダクションモーターで正逆運転するときは、モーターが完全に停止してから回転方向を切り替えてください。

■速度の設定

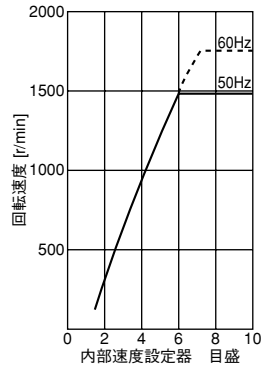
内部速度設定器を使用します。設定速度範囲は50Hzで90～1400r/min、60Hzで90～1600r/minです。

速度設定器入力端子S4とS5を短絡します。

内部速度設定器を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



内部速度設定器 目盛-回転速度特性 (代表値)

スピードコントローラと離れたところで速度設定するときや2段階以上の速度制御を行なうときは、付属の外部速度設定器を使用します。

14、15ページを参照してください。

スロースタート運転・スロースタート運転

起動、停止、変速時に負荷に衝撃がかからないように、加減速時間を調整できます。スロースタート時間設定器、スロースタート時間設定器で設定します。設定時間は、約0.5～10秒(1000r/min設定時、慣性負荷無しの状態)です。

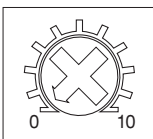
ただし、負荷慣性が大きい場合、自然停止させたときの時間より短くスロースタート時間を設定することはできません。

■スロースタート

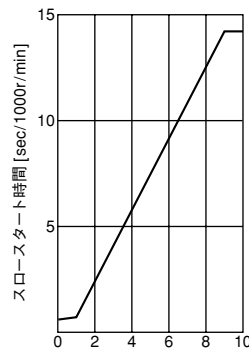
スロースタートは、起動時および2段階の速度制御で速度を高速に切り替えたときにはたります。

スロースタート時間設定器を時計方向にまわすと、設定時間が長くなります。

出荷時は、0(スロースタートしない)に設定されています。



スロースタート時間設定器



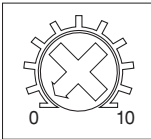
スロースタート時間設定器 目盛 (代表値)

■スローダウン

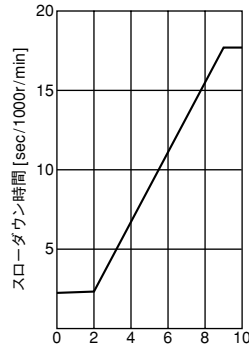
スローダウンは、自然停止および2段階の速度制御で速度を低速に切り替えたときにはたつきません。

スローダウン時間設定器を時計方向にまわすと、設定時間が長くなります。

出荷時は、0(スローダウンしない)に設定されています。



スローダウン時間設定器



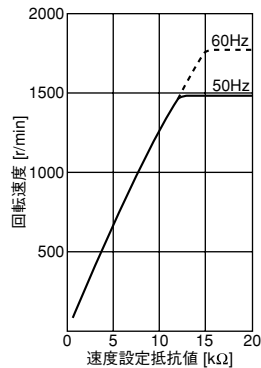
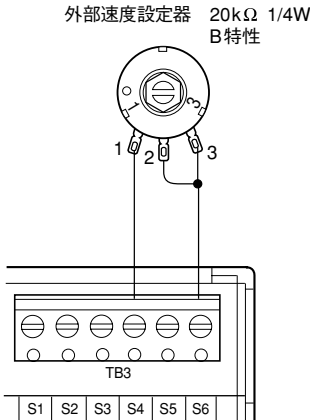
スローダウン時間設定器 目盛 (代表値)

外部速度設定器を使った速度設定

速度設定器入力端子S4とS5を開放します。

接続するときは、外部速度設定器のツマミを反時計方向に回し、速度設定を0r/minにしてください。

外部速度設定器のツマミを時計方向にまわすと、設定速度が速くなります。



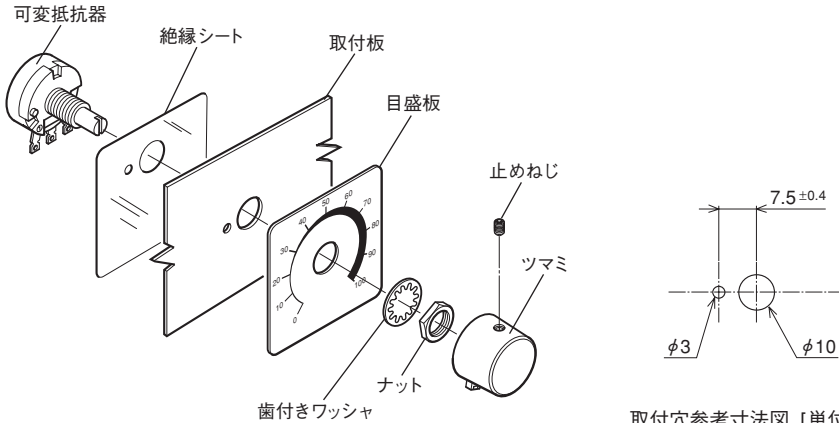
速度設定抵抗値-回転速度特性 (代表値)

重要

1個の外部速度設定器で複数のスピードコントローラを運転しないでください。スピードコントローラが破損する原因になります。

■取付手順

1. 下図のように、絶縁シート、可変抵抗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。締め付けトルクは0.45N・m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。締め付けトルクは0.4N・mです。

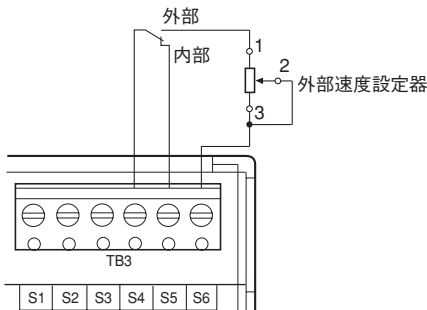


■外部速度設定器の端子のはんだ付け

リード線を端子穴に2、3回巻き付けはんだ付けし、絶縁チューブを被せてください。

■2段階の速度制御

内部速度設定器と外部速度設定器を切り替えることで、2段階の速度制御ができます。SW(速度設定切り替え)で内部速度設定器、外部速度設定器を選択します。



重要

制御入力端子はAC電源と絶縁されていません。制御入力端子に接続する機器(プログラマブルコントローラ、リレー、スイッチ)は、接点部の定格がDC18V、1mA以上のものを使用してください。人が直接触れる部分には強化絶縁を施してください。

運転・制動繰り返しサイクル

短いサイクルでモーターの運転-制動を繰り返すと、モーターの温度上昇が大きくなり、連続使用時間が制限されます。

以下を目安にしてください。

モーター出力	繰り返しサイクル
6~40W	2秒以上(運転時間1秒、停止時間1秒)
60W、90W	4秒以上(運転時間2秒、停止時間2秒)

制動電流

モーターを瞬時停止させるときは、下表のような制動電流が流れます。この値を参考に電源を用意してください。

モーター出力	制動電流(ピーク値) [A]	
	単相100V/110V/115V	単相200V/220V/230V
6W	1.5	1.0
15W	3.5	2.0
25W	5.5	4.0
40W	8.5	6.0
60W	15.5	8.0
90W	20.5	12.0

点 検

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。

- スピードコントローラの取り付けねじ、電源接続端子のねじにゆるみがないか。
- リレー、スイッチを使用している場合、接点の消耗や溶着がないか。

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ラ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	運転/停止入力または運転/制動入力がONになっている。	運転/停止入力または運転/制動入力をOFFにしてください。
	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、速度設定器入力端子S4とS5を短絡していない。	速度設定器入力端子S4とS5を短絡します。
	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、速度設定器入力端子S4とS5を開放していない。	速度設定器入力端子S4とS5を開放します。
モーターの動作が不安定 振動が大きい	ノイズの影響を受けている。	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を見直してください。ノイズ対策については、5～7ページをご覧ください。
モーターがすぐに起動しない	スロースタート時間設定器がはたらいている。	スロースタート時間設定器を、反時計方向に止まるまで回してください。
	負荷慣性が大きすぎる可能性があります。	負荷慣性を小さくしてください。
モーターが瞬時正逆転しない	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小さくしてください。
	リレー、スイッチを使用している場合、接点が溶着している。	リレー、スイッチを確認してください。
モーターが瞬時停止しない	運転/停止入力(自然停止)で停止している。	運転/制動入力で停止させてください。
	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小さくしてください。

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

© Copyright ORIENTAL MOTOR CO., LTD. 2008

オリエンタルモーター株式会社

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

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

受付時間 平日 9:00~18:30
土曜日 9:00~17:30

東京 TEL 0120-925-410 FAX 0120-925-601
名古屋 TEL 0120-925-420 FAX 0120-925-602
大阪 TEL 0120-925-430 FAX 0120-925-603

この取扱説明書は再生紙を使用しています。

Speed Controller

ES01

ES02

OPERATING MANUAL



Table of Contents

Before using the product	Page 2
Safety precautions	Page 3
Installation	Page 5
Connection and operation	Page 8
Inspection	Page 16
Troubleshooting and remedial actions	Page 17

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.

Before using the product

Introduction

This operating manual describes the speed controllers **ES01/ES02**. The speed controllers are designed solely to drive (control the speed of) dedicated speed control motors based on closed-loop phase control. The World **K** Series and **V** Series speed control motors (6 W~90 W) can be driven by the **ES01/ES02**. Refer also to the operating manual for the applicable motor.

This product must be handled by qualified personnel with expert knowledge of electrical and mechanical engineering.

Before using the product, read the "Safety precautions" carefully to ensure correct use.

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.

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.
UL508 CSA C.22.2 No.14	UL	File No. E91291
EN50178* EN60950-1 EN61000-6-4 EN61000-6-2	—	—

* The overvoltage protection test required under standard EN50178 is not performed.
Perform the test when incorporated into the final product.

■ Installation conditions (EN standards)

The product is to be used as a component within other equipment (Class II equipment), Overvoltage category II, Pollution degree: 2, IP20

■ For low voltage directive

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

■ For EMC directive

This product has received EMC measures under the conditions specified in "Example of motor and speed controller installation and wiring" on page 7. 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 5.

■ 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.
- Installation, connection, operating/controlling, inspecting and troubleshooting must be performed by personnel with expert knowledge of electrical and mechanical engineering. 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.

Connection

- Keep the speed controller’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 speed controller’s after making connections.
- Be sure to insulate the connection terminal of the external speed potentiometer. Failure to do so may result in electric shock.
- The speed controller has no built-in fuse for overcurrent protection. Install a device for overcurrent protection (e.g. fuse) before connecting the unit to the power source. Failure to do so may result in fire.

Operation

- Turn off the speed controller power in the event of a power failure, or the motor may suddenly start when power is restored and may cause injury or damage to equipment.

Maintenance and inspection

- Do not touch the terminal block of the speed controller’s motor and power immediately after the power is turned off (for a period of 1 minute). This may cause electric shock.

Repair, disassembly and modification

- Do not disassemble or modify the speed controller. This may cause electric shock or injury.

Caution

General

- Do not use the speed controller beyond its specification, or electric shock, injury or damage to equipment may result.

Installation

- Keep the area around the speed controller free of combustible materials in order to prevent fire or burning.

Operation

- Use a speed controller and motor only in the specified combination. An incorrect combination may cause a fire.
- 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 controller, set the Run/Stop input of the speed controller to STOP (ON position).
Otherwise, the motor may start suddenly and cause injury or damage to equipment.
- Immediately when trouble has occurred, stop running and turn off the speed controller power. Failure to do so may result in fire, electric shock or injury.
- To prevent electric shock, use only an insulated screwdriver to adjust the internal speed potentiometer, acceleration time potentiometer and deceleration time potentiometer.

Disposal

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

Warning indication

Warnings are indicated on the cover of the speed controller. Always observe such information when handling the speed controller.

WARNING—Risk of electric shock.

- Read manual before installing.
- Wait 1 minute for capacitor discharge after disconnecting power supply.

AVERTISSEMENT—Risque de décharge électrique.

- Lire le manuel avant l'installation.
- Attendre 1 minute après la coupure de l'alimentation, pour permettre la décharge des condensateurs.

警告—けが・感電のおそれがあります。

- 据え付け、運転の前には必ず取扱説明書をお読み下さい。
- 通電中及び電源遮断後1分以内はカバーを外さないで下さい。

Installation

Location for installation

The speed controller is designed and manufactured for installation in equipment.

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

Check ventilation if the ambient temperature of the speed controller exceeds 40°C (104°F).

- Inside an enclosure that is installed indoors (provide vent holes)
- Operating ambient temperature 0°C to +40°C (+32°F to +104°F) (non-freezing)
- Operating ambient humidity 85%, maximum (no condensation)
- Area that is free from an explosive nature or toxic gas (such as sulfuric gas) or liquid
- Area not 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 less above sea level

How to install

■ Using screws

Secure the speed controller with two screws (M4: not supplied) through the two mounting holes provided.

Tightening torque: 0.7 N·m (99 oz-in)

■ Mounting to DIN rail

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

When removing from DIN rail, use force of about 10 to 20 N (2.2 to 4.5 lb.) to pull the DIN lever.

Installing and wiring in compliance with EMC directive

■ EMC directive (89/336/EEC, 92/31/EEC)

The compliance of the final machinery with the EMC directive must be verified through EMC measures by the customer of the machinery.

Applicable standards

EMI

Emission Tests	EN61000-6-4
Radiated Emission Test	EN55011
Conducted Emission Test	EN55011

EMS

Immunity Tests	EN61000-6-2
Radiation Field Immunity Test	IEC61000-4-3
Electrostatic Discharge Immunity Test	IEC61000-4-2
Fast Transient/Burst Immunity Test	IEC61000-4-4
Conductive Noise Immunity Test	IEC61000-4-6
Surge Immunity Test	IEC61000-4-5
Voltage Dip Immunity Test	IEC61000-4-11
Voltage Interruption Immunity Test	IEC61000-4-11

■ Installing and wiring

◆ Connecting mains filter

Connect a mains filter specified in the table below, or the equivalent, to the AC input line, in order to suppress the noise generated from the speed controller.

TDK Corporation	ZAG2210-11S
EPCOS AG	B84112-B-B110
Schaffner EMC	FN2330Y-10-06, FN2310X-10-06
Tyco Electronics CORCOM	10ESK1

Install the mains filter as close to the speed controller 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.

◆ Connecting surge arrester

Use a surge arrester or equivalent as below table.

OKAYA ELECTRIC INDUSTRIES CO.,LTD.	RCM-601BQZ-4
PHOENIX CONTACT GmbH & Co. KG	VAL-MS 230VF ST

NOTE

- When measuring dielectric strength of the equipment, be sure to remove the surge arrester, or the surge arrester may be damaged.

◆ Motor cable connection

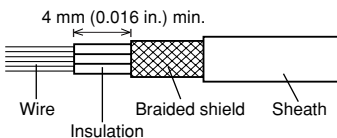
When the motor cable is extended, use a cable of AWG18 (0.75 mm²) or more with a length of 10 m (32.8 ft.) or less.

When extending the rate generator lead wires, use a shielded cable.

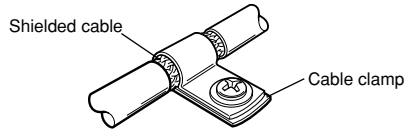
◆ Wiring the control cable

For the control cable for the speed controller, use a shielded cable as specified below, and keep it as short as possible [2 m (6.6 ft.) or less].

- AWG28 (0.08 mm²) or more
- The thickness of the insulator between the braided shield and lead-wire conductor shall be a minimum of 0.4 mm (0.016 in.).
- Recommended strip length for shielded cable



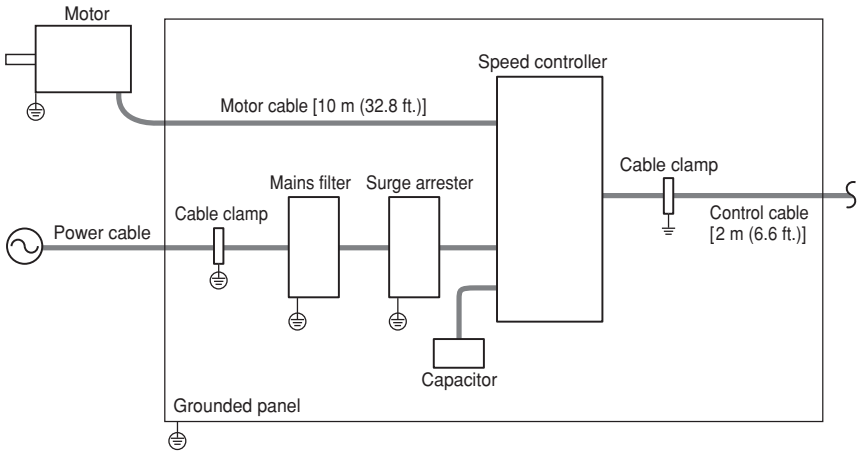
To ground a shielded cable, use a metal cable clamp or similar device that will maintain contact with the entire circumference of the shielded cable. Attach a cable clamp as close to the end of the cable as possible, and connect it to an appropriate grounding point as shown in the figure.



◆Others

- Connect the motor/speed controller 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 control cables. If they must cross, do so 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 controller installation and wiring



Connection and operation

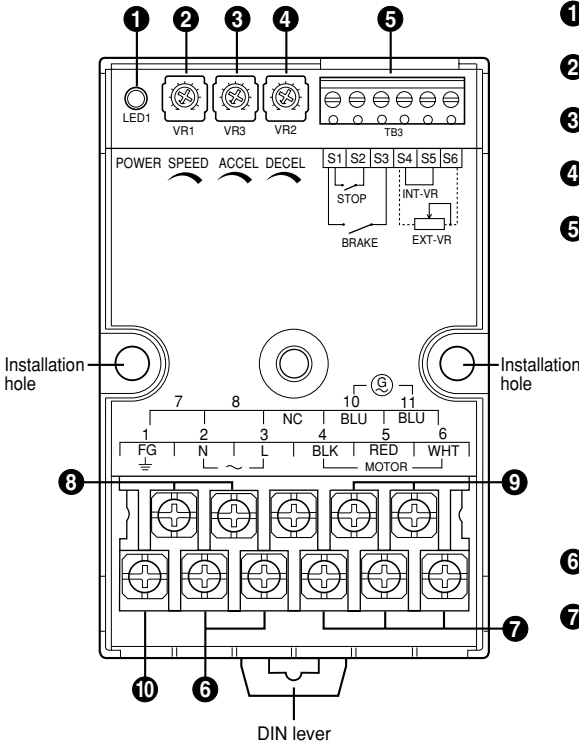
Connect the speed controller to the power supply, motor and switches according to the following procedure:

1. Loosen the cover screw (M4, one location) at the center of the cover, and remove the cover.
2. Connect each terminal.
3. Install the cover and secure it with the cover screw (M4, one location).
Tightening torque: 0.7 N·m (99 oz-in)

See “Installing and wiring in compliance with EMC directive” on page 5 for measures with regard to noise.

Names and function of parts

The illustration has the cover removed. Install the cover after connection.



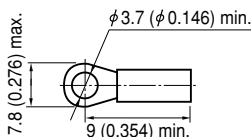
- 1 **POWER LED**
Turns on (green) while power is being supplied.
- 2 **Internal speed potentiometer**
Set the motor's operating speed.
- 3 **Acceleration time potentiometer**
Set the acceleration time for motor startup.
- 4 **Deceleration time potentiometer**
Set the deceleration time for motor stop.
- 5 **Control input terminal**
S1 Common terminal for running and braking
S2 Run/Stop input
Runs (OFF) or stops (ON) the motor.
S3 Run/Brake input
Runs (OFF) or brakes (ON) the motor.
S4, S5, S6 Speed potentiometer inputs
When S4 and S5 are shorted, the speed can be set using the internal speed potentiometer (INT-VR).
When S4 and S5 are open, the speed can be set using an external speed potentiometer (EXT-VR).
When using an external speed potentiometer, connect it to S4 and S6.
- 6 **Power connection terminal (terminals 2 and 3)**
- 7 **Motor connection terminal (terminals 4, 5 and 6)**
Connect the black motor lead wire to terminal 4. When the red motor lead wire is connected to terminal 5 and the white motor lead wire to terminal 6, the motor will rotate in the clockwise direction, as seen from the motor's output-shaft side. When the white motor lead wire is connected to terminal 5 and the red motor lead wire to terminal 6, the motor will rotate in the counterclockwise direction, as seen from the motor's output-shaft side.
- 8 **Terminals 7 and 8**
Connect the capacitor only when the uni-directional operation.
- 9 **Generator connection terminal (terminals 10 and 11)**
Connect the blue generator lead wires.
- 10 **FG terminal (terminal 1)**

Connecting the terminal of the motor and power supply

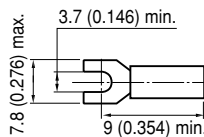
Terminal screw size: M3.5
Screw tightening torque: 1 N·m (8.8 lb-in)

Appropriate crimp terminal

[Unit: mm (inch)]



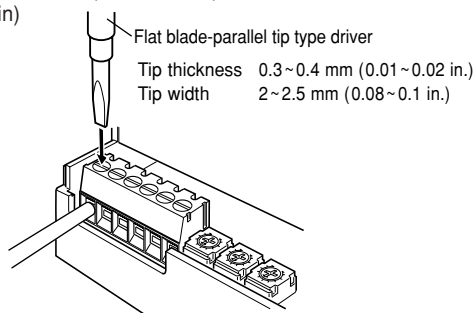
(Ring terminal with insulation)



(Fork terminal with insulation)

Connecting the control input terminal

Applicable lead wire diameter: AWG28~16 (0.08~1.5 mm²)
Length of the lead wire which can be stripped: 5~7 mm (0.2~0.28 in.)
Tightening torque: 0.22~0.25 N·m (31~35 oz-in)



Connection example

NOTE

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

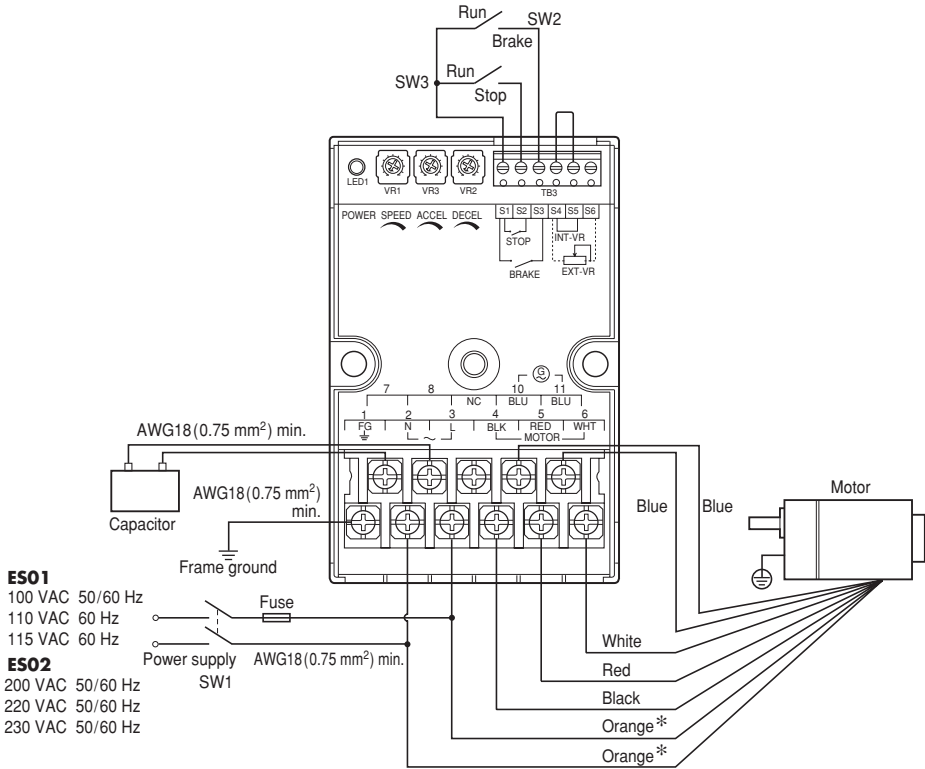
Specifications of the switches and fuse

Power supply/Voltage	100 V/110 V/115 V (ES01)	200 V/220 V/230 V (ES02)
SW1	125 VAC 10 A	250 VAC 5 A
SW2, SW3	18 VDC 1 mA	
SW4	125 VAC 10 A	250 VAC 5 A
R ₀ , C ₀ (Surge suppressor)	R ₀ =5~200 Ω C ₀ =0.1~0.2 μF, 200 WV	R ₀ =5~200 Ω C ₀ =0.1~0.2 μF, 400 WV
Fuse	Product certified under the UL/CSA248-14 standard or equivalent 250 VAC 10 A	Product certified under the UL/CSA248-14 standard or equivalent 250 VAC 5 A

NOTE

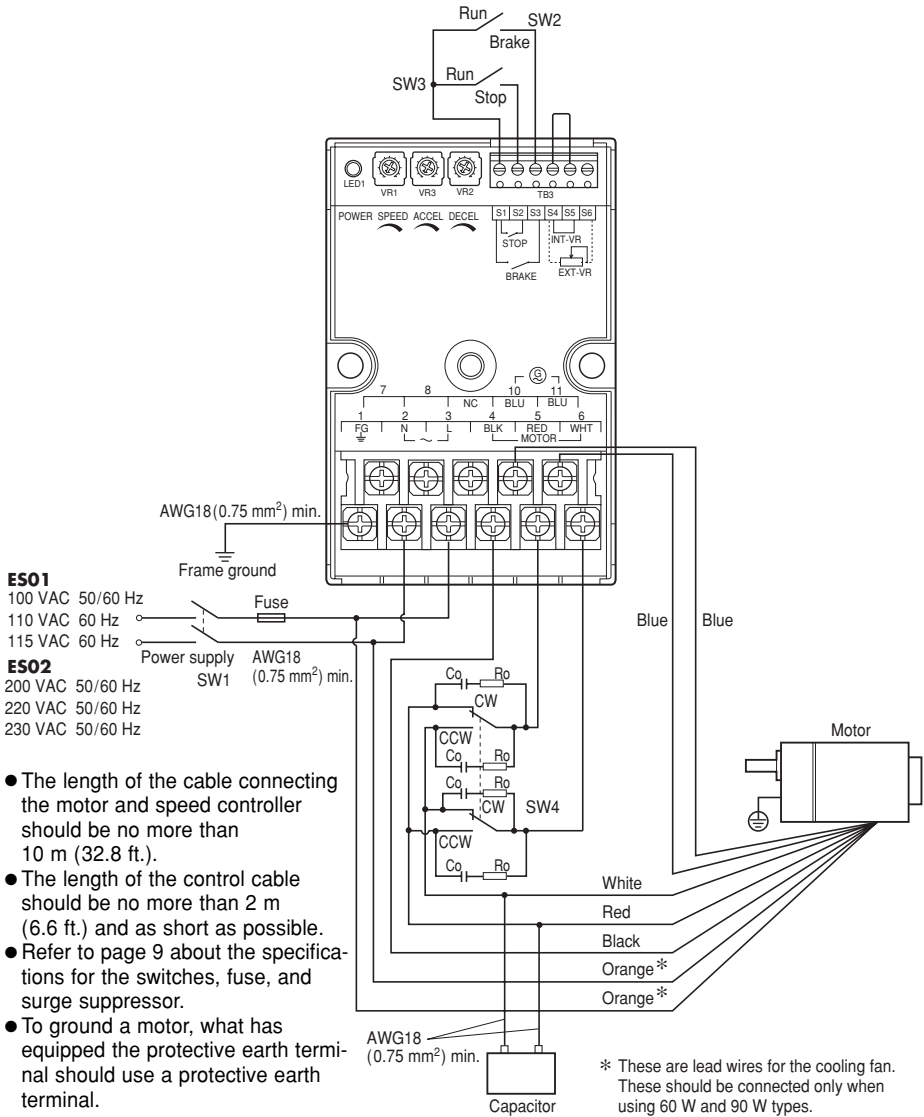
- The control input terminals are not insulated from the AC power supply. Any equipment (programmable controller, relay and/or switch) that will be connected to the control input terminals must have contact ratings of 18 VDC and 1 mA min. Provide reinforced insulation for the parts which are in direct contact with human operators.
- Do not connect a controller that uses transistor output.

■ Uni-directional operation (when using the internal speed potentiometer)



- The length of the cable connecting the motor and speed controller should be no more than 10 m (32.8 ft.).
- The length of the control cable should be no more than 2 m (6.6 ft.) and as short as possible.
- Refer to page 9 about the specifications for the switches and fuse.
- To ground a motor, what has equipped the protective earth terminal should use a protective earth terminal.

■ Bi-directional operation (when using the internal speed potentiometer)

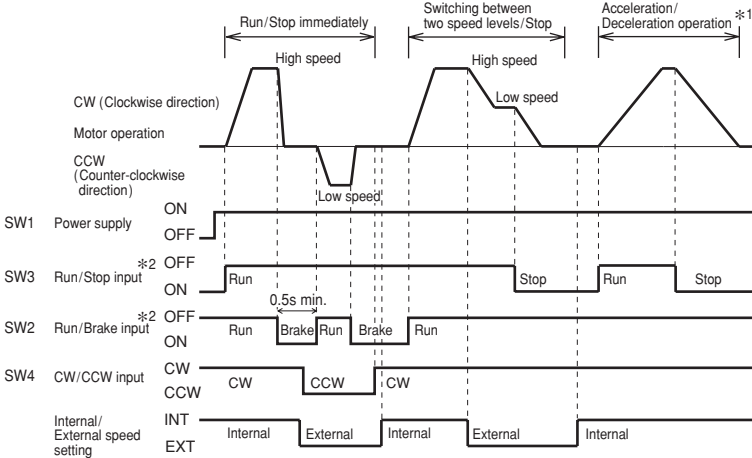


NOTE

- Be sure to connect a surge suppressor to SW4. Failure to do so may damage the speed controller. Oriental Motor also provides an optional **EPCR1201-2** CR circuit for surge suppression.

Operation

The timing chart below shows an example of switching between two speed levels when the high speed and low speed are selected via the internal and external speed potentiometers, respectively (see page 15).



*1 Case where the acceleration and deceleration times are set longer by turning each potentiometer clockwise.

*2 If SW2 and SW3 are turned to ON simultaneously, the brake input will take priority.

NOTE

- The braking function (current through the motor) is only active for approximately 0.4 seconds after the Run/Brake input is turned ON. Do not switch any switches for 0.5 second after turning the Run/Brake input to ON. Otherwise, damage to the speed controller may result.

Run/Brake, Stop

Setting SW2/SW3 to "Run" (OFF) causes the motor to rotate at the speed set via the speed potentiometer.

Setting SW2 to "Brake" (ON) during operation causes the motor to stop immediately.

Setting SW3 to "Stop" (ON) during operation causes the motor to coast to a stop.

Run/Stop input	Run/Brake input	Motor operation
OFF	OFF	Runs
OFF	ON	Stops immediately
ON	OFF	Coasts to a stop

Switching the direction of rotation

SW4 is used to switch the motor's direction of rotation.

When SW4 is set to CW, the motor rotates in the clockwise direction, as seen from the motor's output-shaft side.

When SW4 is set to CCW, the motor rotates in the counterclockwise direction, as seen from the motor's output-shaft side.

The rotating direction of the gear output shaft is opposite that of the motor shaft, depends on the gear ratio.

NOTE

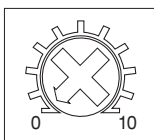
- Be sure to connect a surge suppressor to SW4. Failure to do so may damage the speed controller. Oriental Motor also provides an optional **EPCR1201-2** CR circuit for surge suppression.

- Instant switching between forward and reverse operations is possible with a reversible motor.
- For bi-directional operation of an induction motor, switch the rotating direction after the motor has come to a complete stop.

■ Setting the speed

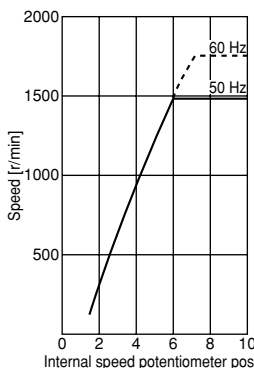
Use the internal speed potentiometer. The setting range is from 90 to 1400 r/min at 50 Hz or 90 to 1600 r/min at 60 Hz. Short the speed potentiometer input terminals S4 and S5.

Turning the potentiometer clockwise will set a faster speed. The factory setting is 0 r/min.



Internal speed potentiometer

Use a supplied external speed potentiometer when setting the speed remotely from the speed controller or controlling the speed over two or more levels. See pages 14 and 15.



Internal speed potentiometer position - speed characteristics (typical value)

Acceleration and deceleration operation

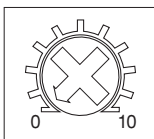
The acceleration/deceleration time can be adjusted to prevent the load from receiving a shock upon starting, stopping or a change in speed. For adjustment, use the acceleration time potentiometer and deceleration time potentiometer. The setting range is approx. 0.5 to 10 seconds (at 1000 r/min, with no inertial load). If a significant amount of load inertia is applied, the deceleration time cannot be set shorter than the time needed for a natural stop.

■ Acceleration

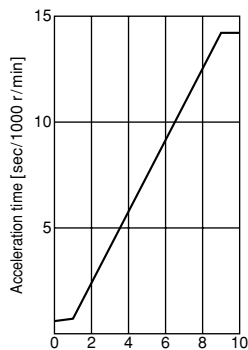
The acceleration function is actuated at start or when the speed is switched to the higher setting in a two-level speed control.

Turning the acceleration time potentiometer clockwise will increase the set time.

The factory setting is 0 (no acceleration).



Acceleration time potentiometer



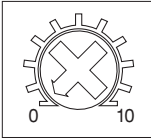
Acceleration time potentiometer position - speed characteristics (typical value)

Deceleration

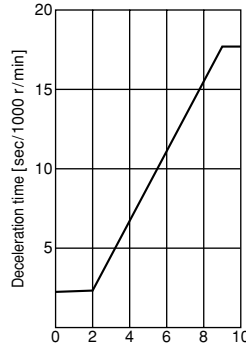
The deceleration function is actuated at natural stop or when the speed is switched to the lower setting in a two-level speed control.

Turning the deceleration time potentiometer clockwise will increase the set time.

The factory setting is 0 (no deceleration).



Deceleration time potentiometer



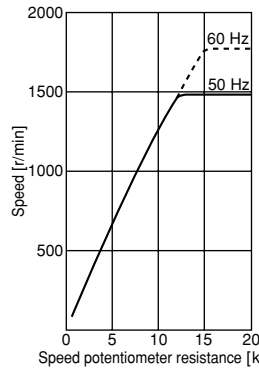
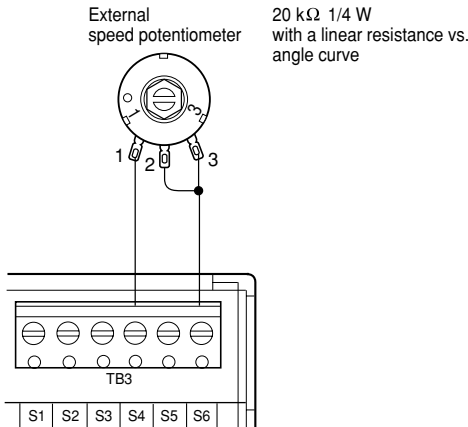
Deceleration time potentiometer position - speed characteristics (typical value)

Setting the speed by using an external speed potentiometer

Open the speed potentiometer input terminals S4 and S5.

Before connecting, turn the dial on the external speed potentiometer counterclockwise to set the speed to 0 r/min.

Turning the dial clockwise will set a faster speed.



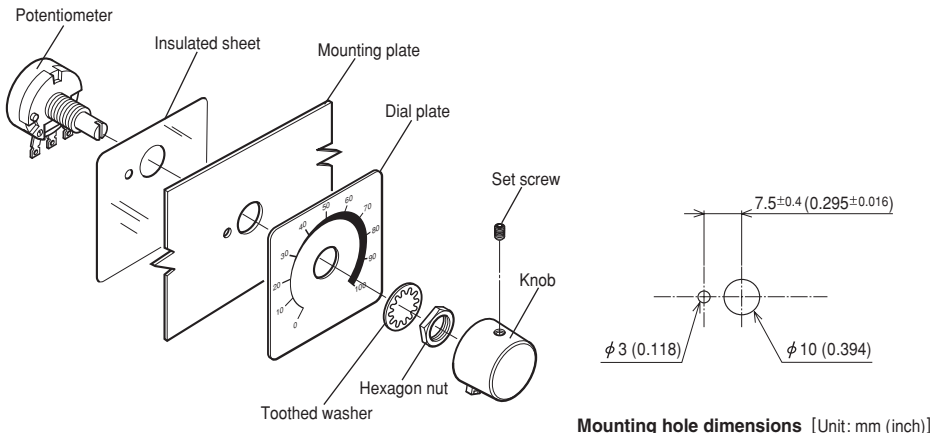
External speed potentiometer resistance - speed characteristics (typical value)

NOTE

- Do not operate multiple speed controllers with a single external speed potentiometer. Doing so may damage the speed controllers.

■ Mounting the external speed potentiometer

1. Insert the insulated sheet and 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.



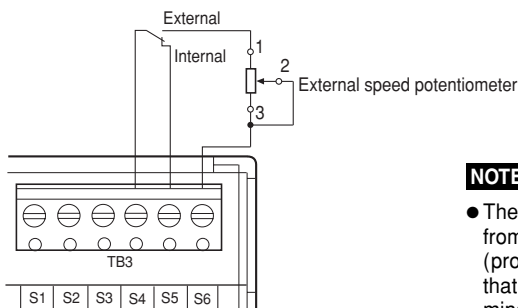
■ Soldering the external speed potentiometer terminal

Wind the lead wire into the terminal hole two or three turns, and cover the soldered area with a heat shrink tube.

■ Two-level speed control

The motor can be controlled over two speed levels by switching between the internal and external speed potentiometers.

Setting SW (speed-setting selection) selects the internal speed potentiometer or external speed potentiometer.



NOTE

- The control input terminals are not insulated from the AC power supply. Any equipment (programmable controller, relay and/or switch) that will be connected to the control input terminals must have the contact ratings of 18 VDC and 1 mA min. Provide reinforced insulation for the parts directly contacted by human operators.

Repeated operation/braking cycle

When running/braking of the motor is repeated in short cycles, the rise in motor temperature will increase and the continuous-operation time will be limited.

Use the following values as a guideline:

Motor output	Repetition cycle
6~40 W	2 seconds min. (Running 1 second, stopping 1 second)
60 W, 90 W	4 seconds min. (Running 2 seconds, stopping 2 seconds)

Braking current

When the motor is commanded to stop immediately, the following braking current will flow. Provide an appropriate power supply by referring to these values.

Motor output	Braking current (Peak value) [A]	
	Single-phase 100 V/110 V/115 V	Single-phase 200 V/220 V/230 V
6 W	1.5	1.0
15 W	3.5	2.0
25 W	5.5	4.0
40 W	8.5	6.0
60 W	15.5	8.0
90 W	20.5	12.0

Inspection

It is recommended that periodic inspections be conducted for the items listed below after each operation of the speed controller.

If an abnormal condition is noted, discontinue its use and contact your nearest office.

- Are any of the speed controller mounting screws or power connection terminal screws loose?
- When a relay or switch is used, check its contact for wear or melting.

Troubleshooting and remedial actions

During motor operation, the motor or speed controller 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 any live connections.

Phenomenon	Possible cause	Remedial action
The motor fails to turn. The speed doesn't change.	The Run/Stop input or Run/Brake input is set to ON.	Set the Run/Stop input or Run/Brake input to OFF.
	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.
	The speed potentiometer input terminals S4 and S5 are not shorted when the internal speed potentiometer is used.	Short the speed potentiometer input terminals S4 and S5.
	The external speed potentiometer contact is faulty.	Check for connection of the external speed potentiometer.
	The speed potentiometer input terminals S4 and S5 are not open when the external speed potentiometer is used.	Open the speed potentiometer input terminals S4 and S5.
Unstable motor operation with big vibration	Affected by noise	If noise influence has been confirmed, take the appropriate measures such as separation from noise generating source and reconnection of wiring. See pages 5~7 for measures with regard to noise.
The motor doesn't start instantaneously.	The acceleration time potentiometer is active.	Turn the acceleration time potentiometer counterclockwise until it stops.
	Load inertia may be excessive.	For this check, reduce the load inertia.
The motor doesn't reverse its direction instantly.	Load inertia may be excessive.	For this check, increase the frictional load or reduce the load inertia.
	If a relay or switch is used, its contact has melted.	Check the relay/switch.
The motor fails to stop instantaneously.	The motor is stopped by the Operation/Stop input (coast to a stop).	Stop the motor via the Operation/Brake input.
	Load inertia may be excessive.	For this check, increase the frictional load or reduce the load inertia.

- 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 registered trademark or trademark of Oriental Motor Co., Ltd., in Japan and other countries.
Other product names and company names mentioned in this manual may be registered trademarks or trademarks of their respective companies and are hereby acknowledged. The third-party products mentioned in this manual are recommended products, and references to their names shall not be construed as any form of performance guarantee. Oriental Motor is not liable whatsoever for the performance of these third-party products.

© Copyright ORIENTAL MOTOR CO., LTD. 2008

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

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

ORIENTAL MOTOR (EUROPA) GmbH
 Headquarters and Düsseldorf Office
 Tel:0211-52067-00 Fax:0211-52067-099
 Munich Office
 Tel:089-3181225-00 Fax:089-3181225-25
 Hamburg Office
 Tel:040-76910443 Fax:040-76910445

ORIENTAL MOTOR (UK) LTD.
 Tel:01256-347090 Fax:01256-347099

ORIENTAL MOTOR (FRANCE) SARL
 Tel:01 47 86 97 50 Fax:01 47 82 45 16

ORIENTAL MOTOR ITALIA s.r.l.
 Tel:02-93906346 Fax:02-93906348

TAIWAN ORIENTAL MOTOR CO.,LTD.
 Tel:(02)8228-0707 Fax:(02)8228-0708

SINGAPORE ORIENTAL MOTOR PTE LTD
 Tel:(6745)7344 Fax:(6745)9405

ORIENTAL MOTOR (MALAYSIA) SDN. BHD.
 Tel:(03)22875778 Fax:(03)22875528

ORIENTAL MOTOR (THAILAND) CO.,LTD.
 Tel:66-2-254-6113 Fax:66-2-254-6114

INA ORIENTAL MOTOR CO.,LTD.
 KOREA
 Tel:(032)822-2042~3 Fax:(032)819-8745

ORIENTAL MOTOR CO.,LTD.
 Headquarters Tokyo, Japan
 Tel:(03)3835-0684 Fax:(03)3835-1890