

特性表 TABLE OF MOTOR CHARACTERISTICS

表 32 インバータ用 AF モータ (200V 級) Table32. AF-motor for inverter drive (200V class)

| モータ 枠番 Motor Frame size | 極数 Pole | 4P | | | | | | | |
|-------------------------------|----------------------------|--------------------------|----------------------|------------------------------|--------------------------------|--------------------------|----------------------|------------------------------|--------------------------------|
| | 電源 Power | 200V-60Hz | | | | 220V-60Hz | | | |
| | 出力 Output power (kW) | 周波数 Frequency (Hz) | 電圧 Voltage (V) | 定格電流 Rated current (A) | 回転数 Output speed (r/min) | 周波数 Frequency (Hz) | 電圧 Voltage (V) | 定格電流 Rated current (A) | 回転数 Output speed (r/min) |
| VA-63S | 0.1 | 60 | 200 | 0.83 | 1750 | 60 | 220 | 0.91 | 1760 |
| | | 6 | 34 | 0.75 | 120 | 6 | 34 | 0.75 | 120 |
| VA-63M | 0.2 | 60 | 200 | 1.5 | 1750 | 60 | 220 | 1.6 | 1760 |
| | | 6 | 34 | 1.5 | 130 | 6 | 34 | 1.5 | 130 |
| VA-71M | 0.4 | 60 | 200 | 2.3 | 1735 | 60 | 220 | 2.4 | 1745 |
| | | 6 | 35 | 2.2 | 115 | 6 | 35 | 2.2 | 115 |

表 33 インバータ用 AF モータ (400V 級) Table33. AF-motor for inverter drive (400V class)

| モータ 枠番 Motor Frame size | 極数 Pole | 4P | | | | | | | |
|-------------------------------|----------------------------|--------------------------|----------------------|------------------------------|--------------------------------|--------------------------|----------------------|------------------------------|--------------------------------|
| | 電源 Power | 400V-60Hz | | | | 440V-60Hz | | | |
| | 出力 Output power (kW) | 周波数 Frequency (Hz) | 電圧 Voltage (V) | 定格電流 Rated current (A) | 回転数 Output speed (r/min) | 周波数 Frequency (Hz) | 電圧 Voltage (V) | 定格電流 Rated current (A) | 回転数 Output speed (r/min) |
| VA-63S | 0.1 | 60 | 400 | 0.42 | 1760 | 60 | 440 | 0.46 | 1765 |
| | | 6 | 68 | 0.37 | 125 | 6 | 68 | 0.38 | 125 |
| VA-63M | 0.2 | 60 | 400 | 0.74 | 1755 | 60 | 440 | 0.84 | 1765 |
| | | 6 | 68 | 0.73 | 130 | 6 | 68 | 0.75 | 130 |
| VA-71M | 0.4 | 60 | 400 | 1.2 | 1735 | 60 | 440 | 1.2 | 1745 |
| | | 6 | 70 | 1.1 | 115 | 6 | 70 | 1.1 | 115 |

表 34 インバータ用プレミアム効率三相モータ (200V 級) Table34. Premium efficiency 3-phase motor for inverter drive (200V class)

| モータ 枠番 Motor Frame size | 極数 Pole | 4P | | | | | | | | | | | |
|-------------------------------|----------------------------|--------------------------|----------------------|------------------------------|--------------------------------|-------------------------|----------------------|--------------------------|----------------------|------------------------------|--------------------------------|-------------------------|----------------------|
| | 電源 Power | 200V-60Hz | | | | | | 220V-60Hz | | | | | |
| | 出力 Output power (kW) | 周波数 Frequency (Hz) | 電圧 Voltage (V) | 定格電流 Rated current (A) | 回転数 Output speed (r/min) | 効率 Efficiency (%) | IE コード IE code | 周波数 Frequency (Hz) | 電圧 Voltage (V) | 定格電流 Rated current (A) | 回転数 Output speed (r/min) | 効率 Efficiency (%) | IE コード IE code |
| N-80M | 0.75 | 60 | 200 | 3.58 | 1735 | 86.6 | IE3 | 60 | 220 | 3.57 | 1750 | 86.5 | IE3 |
| | | 6 | 31 | 3.52 | 115 | — | — | 6 | 31 | 3.52 | 115 | — | — |
| N-90L | 1.5 | 60 | 200 | 6.43 | 1725 | 87.3 | IE3 | 60 | 220 | 6.22 | 1745 | 87.7 | IE3 |
| | | 6 | 32 | 6.34 | 110 | — | — | 6 | 32 | 6.34 | 110 | — | — |
| N-100L | 2.2 | 60 | 200 | 8.96 | 1750 | 89.8 | IE3 | 60 | 220 | 8.66 | 1760 | 90.2 | IE3 |
| | | 6 | 31 | 8.68 | 135 | — | — | 6 | 31 | 8.68 | 135 | — | — |
| N-112M | 3.7 | 60 | 200 | 14.3 | 1760 | 90.1 | IE3 | 60 | 220 | 13.8 | 1770 | 90.6 | IE3 |
| | | 6 | 32 | 13.8 | 145 | — | — | 6 | 32 | 13.8 | 145 | — | — |
| N-132S | 5.5 | 60 | 200 | 20.9 | 1765 | 91.7 | IE3 | 60 | 220 | 20.1 | 1775 | 91.9 | IE3 |
| | | 6 | 28 | 20.2 | 155 | — | — | 6 | 27 | 19.9 | 155 | — | — |
| N-132M | 7.5 | 60 | 200 | 28.8 | 1770 | 91.8 | IE3 | 60 | 220 | 27.7 | 1775 | 92.0 | IE3 |
| | | 6 | 29 | 28.5 | 145 | — | — | 6 | 30 | 27.5 | 150 | — | — |
| N-160M | 11 | 60 | 200 | 42.0 | 1770 | 92.5 | IE3 | 60 | 220 | 40.6 | 1775 | 92.6 | IE3 |
| | | 6 | 29 | 41.5 | 150 | — | — | 6 | 29 | 41.5 | 150 | — | — |
| N-160L | 15 | 60 | 200 | 55.2 | 1780 | 93.0 | IE3 | 60 | 220 | 53.0 | 1785 | 93.4 | IE3 |
| | | 6 | 27 | 52.4 | 165 | — | — | 6 | 27 | 52.4 | 165 | — | — |
| N-180MS | 18.5 | 60 | 200 | 65.7 | 1790 | 94.2 | IE3 | 60 | 220 | 62.3 | 1790 | 94.4 | IE3 |
| | | 6 | 26 | 61.5 | 170 | — | — | 6 | 27 | 60.7 | 170 | — | — |
| N-180M | 22 | 60 | 200 | 77.2 | 1785 | 93.8 | IE3 | 60 | 220 | 72.2 | 1790 | 94.3 | IE3 |
| | | 6 | 27 | 70.4 | 170 | — | — | 6 | 28 | 69.5 | 170 | — | — |
| N-180L | 30 | 60 | 200 | 104 | 1790 | 94.6 | IE3 | 60 | 220 | 101 | 1790 | 94.7 | IE3 |
| | | 6 | 28 | 101 | 170 | — | — | 6 | 28 | 101 | 170 | — | — |

表 35 インバータ用プレミアム効率三相モータ (400V 級) Table35. Premium efficiency 3-phase motor for inverter drive (400V class)

| モータ 枠番 Motor Frame size | 極数 Pole | 4P | | | | | | | | | | | |
|-------------------------------|----------------------------|--------------------------|----------------------|------------------------------|--------------------------------|-------------------------|----------------------|--------------------------|----------------------|------------------------------|--------------------------------|-------------------------|----------------------|
| | 電源 Power | 400V-60Hz | | | | | | 440V-60Hz | | | | | |
| | 出力 Output power (kW) | 周波数 Frequency (Hz) | 電圧 Voltage (V) | 定格電流 Rated current (A) | 回転数 Output speed (r/min) | 効率 Efficiency (%) | IE コード IE code | 周波数 Frequency (Hz) | 電圧 Voltage (V) | 定格電流 Rated current (A) | 回転数 Output speed (r/min) | 効率 Efficiency (%) | IE コード IE code |
| N-80M | 0.75 | 60 | 400 | 1.79 | 1735 | 86.6 | IE3 | 60 | 440 | 1.79 | 1750 | 86.5 | IE3 |
| | | 6 | 62 | 1.76 | 115 | — | — | 6 | 62 | 1.76 | 115 | — | — |
| N-90L | 1.5 | 60 | 400 | 3.22 | 1725 | 87.3 | IE3 | 60 | 440 | 3.11 | 1745 | 87.7 | IE3 |
| | | 6 | 64 | 3.17 | 110 | — | — | 6 | 65 | 3.12 | 115 | — | — |
| N-100L | 2.2 | 60 | 400 | 4.48 | 1750 | 89.8 | IE3 | 60 | 440 | 4.33 | 1760 | 90.2 | IE3 |
| | | 6 | 62 | 4.34 | 135 | — | — | 6 | 62 | 4.34 | 135 | — | — |
| N-112M | 3.7 | 60 | 400 | 7.16 | 1760 | 90.1 | IE3 | 60 | 440 | 6.90 | 1770 | 90.6 | IE3 |
| | | 6 | 63 | 6.89 | 145 | — | — | 6 | 63 | 6.89 | 145 | — | — |
| N-132S | 5.5 | 60 | 400 | 10.4 | 1765 | 91.7 | IE3 | 60 | 440 | 10.1 | 1775 | 91.9 | IE3 |
| | | 6 | 55 | 10.1 | 155 | — | — | 6 | 54 | 9.97 | 155 | — | — |
| N-132M | 7.5 | 60 | 400 | 14.4 | 1770 | 91.8 | IE3 | 60 | 440 | 13.8 | 1775 | 92.0 | IE3 |
| | | 6 | 57 | 14.2 | 145 | — | — | 6 | 59 | 13.8 | 150 | — | — |
| N-160M | 11 | 60 | 400 | 21.0 | 1770 | 92.5 | IE3 | 60 | 440 | 20.3 | 1775 | 92.6 | IE3 |
| | | 6 | 59 | 20.8 | 150 | — | — | 6 | 59 | 20.8 | 150 | — | — |
| N-160L | 15 | 60 | 400 | 27.6 | 1780 | 93.0 | IE3 | 60 | 440 | 26.5 | 1785 | 93.4 | IE3 |
| | | 6 | 55 | 26.2 | 165 | — | — | 6 | 55 | 26.2 | 165 | — | — |
| N-180MS | 18.5 | 60 | 400 | 32.8 | 1790 | 94.2 | IE3 | 60 | 440 | 31.1 | 1790 | 94.4 | IE3 |
| | | 6 | 52 | 30.7 | 170 | — | — | 6 | 53 | 30.4 | 170 | — | — |
| N-180M | 22 | 60 | 400 | 38.6 | 1785 | 93.8 | IE3 | 60 | 440 | 36.1 | 1790 | 94.3 | IE3 |
| | | 6 | 54 | 35.2 | 170 | — | — | 6 | 55 | 34.7 | 170 | — | — |
| N-180L | 30 | 60 | 400 | 52.1 | 1790 | 94.6 | IE3 | 60 | 440 | 50.5 | 1790 | 94.7 | IE3 |
| | | 6 | 56 | 50.3 | 170 | — | — | 6 | 56 | 50.3 | 170 | — | — |

注) 1. 効率と IE コードは商用電源で運転した場合の特性を示します。 Note: 1. "Efficiency" and "IE code" indicate the characteristic driven with a commercial power supply.
 2. ブレーキ付モータの特性は同一です。 2. The characteristics of the motor with brake is the same as shown in these tables.
 3. ブレーキの特性は 62 頁をご参照ください。 3. For the electrical current of brakes, refer to page 62.
 4. 本表の値は、予告なしに変更することがあります。 4. The values in the above table are subject to change without notice.

内蔵形ブレーキの仕様 SPECIFICATIONS OF BUILT-IN BRAKE

表 36 電磁ブレーキ仕様と適用電動機出力
Table 36. Standard brake motor specification

| ブレーキ形式 Brake type | モータ容量 | | | | | ブレーキトルク (動摩擦トルク) Brake torque (Kinetic friction) (N・m) | 制動時の動作遅れ時間 (s) Motion delay time (s) | | | 許容仕事量 Allowable work E_0 (J/min) | ギャップ調整 までの仕事量 Work up to gap adjustment ($\times 10^7$ J) | 総仕事量 Total work E_1 ($\times 10^7$ J) | ギャップ Gap | |
|----------------------|--------------------------------|---|---|---|--|--|---|--|----------------------------|---|--|---|--|----------------------------|
| | 三相モータ 3-phase motor (kW) | プレミアム効率 三相モータ Premium efficiency 3-phase motor (kW) | インバータ用 AFモータ AF motor for inverter drive (kW) | インバータ用 プレミアム効率 三相モータ Premium efficiency 3-phase motor for inverter drive (kW) | 高効率 三相モータ High-Efficiency 3-Phase Motors for Inverter Drive | | 普通制動回路 (同時切り回路) Normal brake action (Simultaneous shutoff circuit) | インバータ用普通 制動回路 (別切り回路) Normal brake action (Separate shutoff circuit) | 急制動回路 Fast brake action | | | | 規定値 (初期値) Default (Initial value) (mm) | 限界値 Limit Value (mm) |
| FB-01A1 | 0.1 | — | — | — | — | 1.0 | 0.15~0.2 | — | 0.015~0.02 | 1080 | 2.6 | 6.7 | 0.2~0.35 | 0.5 |
| FB-02A1 | 0.2 0.25 | — | 0.1 | — | — | 2.0 | | 0.08~0.12 | | | | | | |
| FB-05A1 | 0.4 | — | 0.2 | — | 0.2 | 4.0 | 0.1~0.15 | 0.03~0.07 | 0.01~0.015 | 1620 | 7.0 | 33.1 | 0.3~0.4 | 0.6 |
| FB-1D | 0.55 | — | 0.4 | — | 0.4 | 7.5 | 0.2~0.3 | 0.1~0.15 | 0.01~0.02 | | | | | |
| FB-1E | — | 0.75 | — | 0.75 | — | 7.5 | 0.25~0.45 | 0.15~0.25 | 0.01~0.03 | 2580 | 11.6 | 38.7 | 0.25~0.35 | 0.75 |
| FB-1HE | — | 1.1 | — | — | — | 11 | 0.45~0.65 | 0.25~0.35 | | | | | | |
| FB-2E | — | 1.5 | — | 1.5 | — | 15 | 0.35~0.55 | 0.15~0.25 | 0.02~0.04 | 3360 | 20.8 | 46.3 | 0.35~0.45 | 1.0 |
| FB-3E | — | 2.2 | — | 2.2 | — | 22 | 0.75~0.95 | 0.4~0.5 | | | | | | |
| FB-4E | — | 3.0 | — | — | — | 30 | 0.65~0.85 | 0.3~0.4 | 0.06~0.14 | 5720 | 26.3 | 105.3 | 0.6~0.7 | 1.5 |
| FB-5E | — | 3.7 | — | 3.7 | — | 40 | 1.1~1.3 | 0.4~0.5 | | | | | | |
| FB-8E | — | 5.5 | — | 5.5 | — | 55 | 1.0~1.2 | 0.3~0.4 | 0.03~0.11 | 6900 | 57.4 | 382.8 | 0.6~0.7 | 1.5 |
| FB-10E | — | 7.5 | — | 7.5 | — | 80 | 1.8~2.0 | 0.6~0.7 | | | | | | |
| FB-15E | — | 11 | — | 11 | — | 110 | 1.6~1.8 | 0.5~0.6 | — | 10800 | 110.2 | 551.1 | 0.6~0.7 | 1.2 |
| FB-20 | — | 15 | — | 15 | — | 150 | — | — | | | | | | |
| FB-30 | — | 18.5 | — | 18.5 | — | 190 | — | — | | | | | | |
| | — | 22 | — | 22 | — | 220 | — | — | | | | | | |
| | — | 30 | — | 30 | — | 200 | — | — | | | | | | |

- ・本表は標準仕様ブレーキの場合を示します。特殊仕様ブレーキでは本表と仕様異なる場合があります。
- ・FB-E ブレーキは、これまでのブレーキ (FB-B・FB-B1・FB-D ブレーキ) と動作遅れ時間が異なりますので、ご注意ください。
- ・使用開始当初は、摩擦面の関係で所定のブレーキトルクが出ないことがあります。このような場合には、できるだけ軽負荷な条件でブレーキON・OFFによる摩擦面のすり合わせを行ってください。
- ・昇降装置や停止精度を良くしたい場合は、急制動回路としてください。
- ・ブレーキの構造上、モータ運転中にライニングの擦り音が発生する場合がありますが、ブレーキの性能には特に問題ありません。
- ・ブレーキの構造上、インバータで運転すると、ブレーキ部からの騒音が大きくなる場合がありますが、ブレーキの性能には特に問題ありません。
- ・ブレーキ付三相モータを低速で長時間運転される場合には、ファンの冷却効果が低下し、ブレーキの温度上昇が大きくなります。このような使い方をされる場合は、インバータ用AFモータをご使用ください。
- ・許容仕事量 E_0 を越えた使い方をすると、ブレーキが使用不能 (制動不良) となる場合がありますので、制動仕事量が許容仕事量 E_0 以下であることをご確認ください。(非常停止の場合も合わせてご確認ください。)

- ・ This table summarizes the specifications for the standard brakes. The specifications for the special brakes may differ from those in this table.
- ・ Please note that the operation delay time of the FB-E brake is different from those of the past brakes (FB-B, FB-B1, and FB-D brakes).
- ・ When the motor begins to be used, the predetermined brake torque may be unable to be reached due to the friction surface. In this case, perform lapping of the friction surface by turning on and off repeatedly with the possible lightest load.
- ・ To improve the stopping accuracy or for the lifter, use a fast brake action.
- ・ The lining friction sound may be generated because of the brake construction while the motor is in operation; however, the brake performance is all right.
- ・ When the motor operates with inverter, the noise level from the brake section may increase for the reason of the brake construction; however, the brake performance is all right.
- ・ When a 3-phase motor with brake operates at a low speed for a long time, the temperature rise of the brake is larger because the cooling effect of the fan decreases. If you desire to use a motor in this manner, use an inverter motor.
- ・ If the motor is used beyond the allowable work E_0 , the brake may be failed (braking failure). Make sure that the braking work is not larger than the allowable work E_0 (check this also when the motor needs emergency stop.)

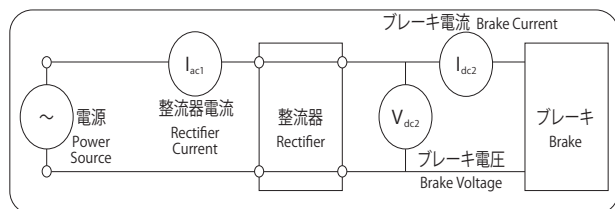
表 37 ブレーキの電流値

Table 37. Brake currents

| ブレーキ形式 Brake type | AC200V/50,60Hz | | | AC220V/60Hz | | | AC400V/50,60Hz | | | AC440V/60Hz | | |
|----------------------|-------------------------|-------------------------|----------------------------|-------------------------|-------------------------|----------------------------|-------------------------|-------------------------|----------------------------|-------------------------|-------------------------|----------------------------|
| | ブレーキ電圧 Brake Voltage | ブレーキ電流 Brake Current | 整流器電流 Rectifier Current | ブレーキ電圧 Brake Voltage | ブレーキ電流 Brake Current | 整流器電流 Rectifier Current | ブレーキ電圧 Brake Voltage | ブレーキ電流 Brake Current | 整流器電流 Rectifier Current | ブレーキ電圧 Brake Voltage | ブレーキ電流 Brake Current | 整流器電流 Rectifier Current |
| | V_{dc2} (V) | I_{dc2} (A) | I_{ac1} (A) | V_{dc2} (V) | I_{dc2} (A) | I_{ac1} (A) | V_{dc2} (V) | I_{dc2} (A) | I_{ac1} (A) | V_{dc2} (V) | I_{dc2} (A) | I_{ac1} (A) |
| FB-01A1 | DC90 | 0.12 | 0.11 | DC99 | 0.13 | 0.12 | DC180 | 0.06 | 0.04 | DC198 | 0.07 | 0.05 |
| FB-02A1 | | 0.2 | 0.2 | | 0.2 | 0.2 | | 0.08 | 0.07 | | 0.09 | 0.1 |
| FB-05A1 | | 0.2 | 0.2 | | 0.2 | 0.2 | | 0.08 | 0.07 | | 0.09 | 0.1 |
| FB-1D | | 0.2 | 0.2 | | 0.3 | 0.2 | | 0.1 | 0.1 | | 0.2 | 0.1 |
| FB-1E | | 0.2 | 0.2 | | 0.3 | 0.2 | | 0.1 | 0.1 | | 0.2 | 0.1 |
| FB-1HE | | 0.5 | 0.4 | | 0.5 | 0.4 | | 0.2 | 0.2 | | 0.3 | 0.2 |
| FB-2E | | | | | | | | | | | | |
| FB-3E | | | | | | | | | | | | |
| FB-4E | | | | | | | | | | | | |
| FB-5E | | | | | | | | | | | | |
| FB-8E | 0.6 | 0.5 | 1.0 | 0.8 | 0.5 | 0.4 | 0.3 | 0.3 | | | | |
| FB-10E | 0.9 | 0.7 | 1.2 | 0.9 | 0.6 | 0.4 | 0.5 | 0.4 | | | | |
| FB-15E | | | | | | | | | | | | |
| FB-20 | DC180/DC90 | 1.8/0.9 | 1.8/0.7 | DC198/DC99 | 2.0/1.0 | 2.0/0.8 | DC360/DC180 | 0.9/0.5 | 0.9/0.4 | DC398/DC198 | 1.0/0.5 | 1.0/0.4 |
| FB-30 | | | | | | | | | | | | |

• FB-20、FB-30のブレーキ電圧 V_{dc2} およびブレーキ電流 I_{dc2} は瞬時値 [過励磁時] / 定常値を示します。なお、過励磁時間は0.45 ~ 0.6secです。

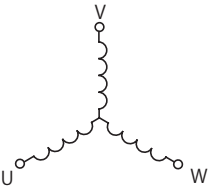
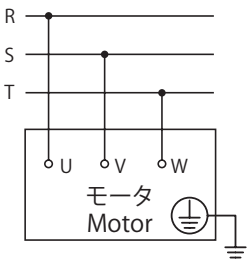
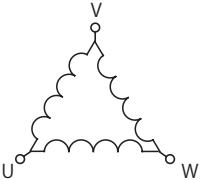
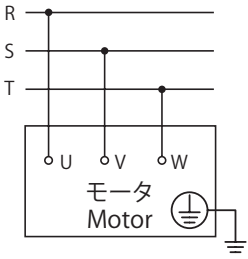
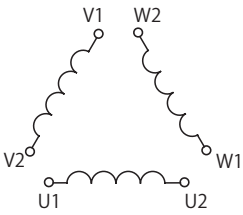
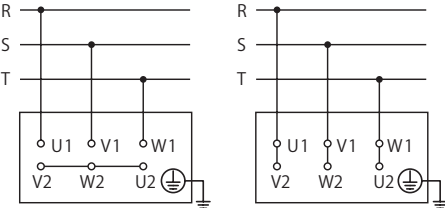
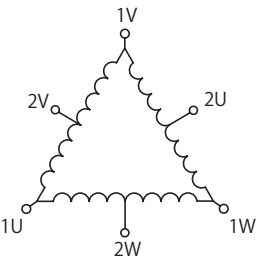
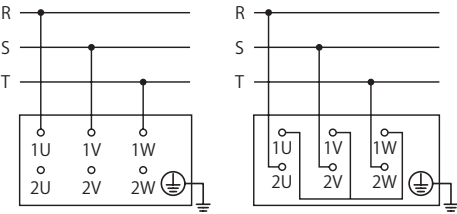
• For FB-20 and FB-30 brake voltage V_{dc2} and brake current I_{dc2} , the momentary (in overexcitation) / steady-state values are listed. the time of overexcitation is 0.45 to 0.6sec.



結線 CONNECTION

1. 三相誘導モータ

3-Phase Induction Motor

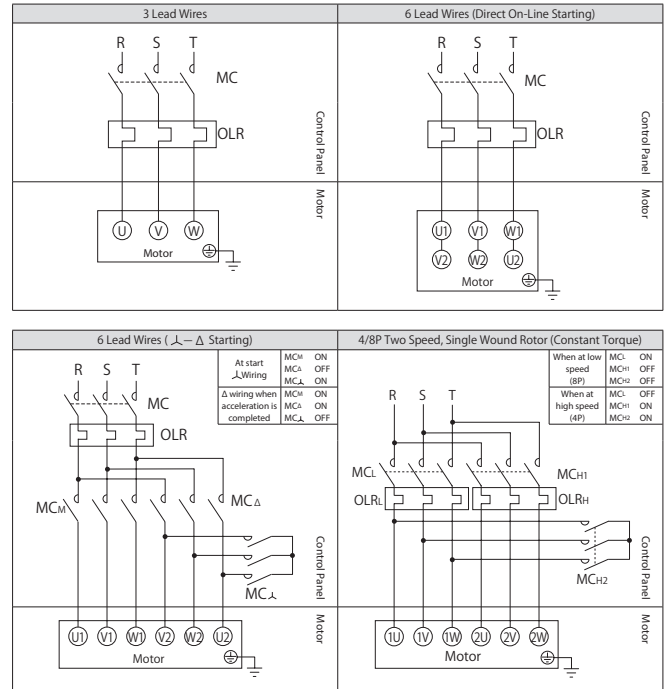
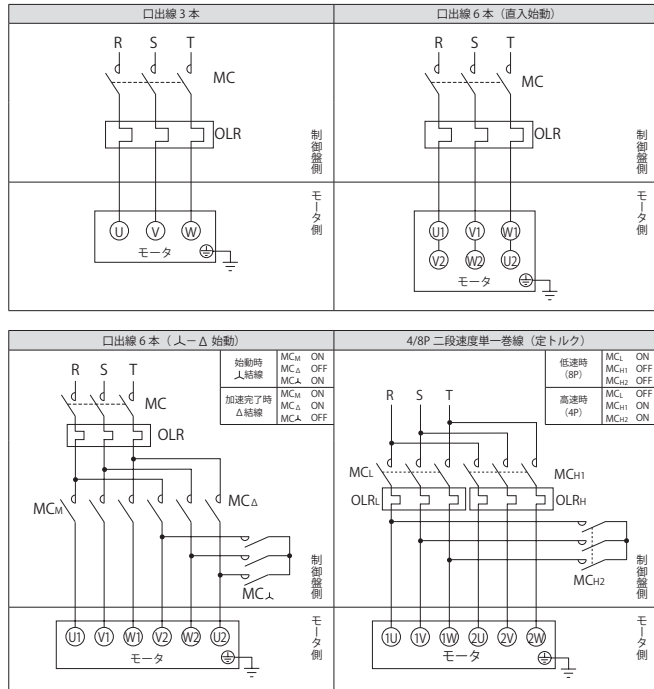
| 適用 Applica- tion | 巻線 Wiring | 結線と端子記号 Connection & Terminal code | 備考 Remarks |
|---|---|--|--|
| 直 入 始 動 Direct Start-up |  |  | 非防爆形 0.1 ~ 3.7kW × 4P 安全増防爆形 0.1 ~ 3.7kW × 4P 耐圧防爆形 0.1 ~ 1.5kW × 4P Standard motor 0.1-3.7kW × 4P Increase safety type explosion proof motor 0.1-3.7kW × 4P Flame proof motor 0.1-1.5kW × 4P |
| |  |  | 耐圧防爆形 2.2 ~ 22kW × 4P Flame proof motor 2.2-22kW × 4P |
| 入 △始動 入 - △ Start-up |  | 始動時 入結線 Start-up time 入 Connection 加速完了後 △結線 After full acceleration △ Connection  | 非防爆形 5.5 ~ 30kW × 4P 安全増防爆形 5.5 ~ 30kW × 4P 耐圧防爆形 30kW × 4P Standard Motor 5.5-30kW × 4P Increase safety type explosion proof motor 5.5-30kW × 4P Flame Proof Motor 30kW × 4P |
| 2 段速度 単一卷線 (定トルク用) 2-step speed Single wiring (Constant torque) |  | 低速側 (△) Low speed side (△) 低速側 (入入) High speed side (入入)  | 4/8 極 4/8 pole motor |

結線例

Example of connection

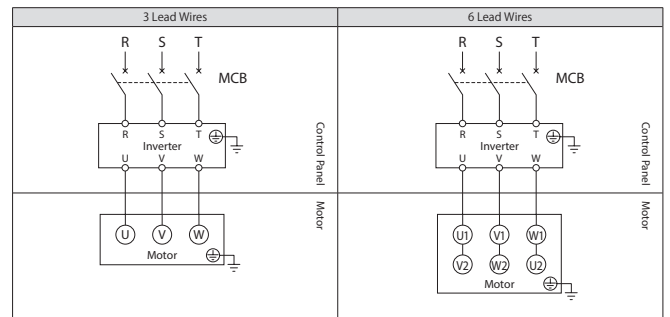
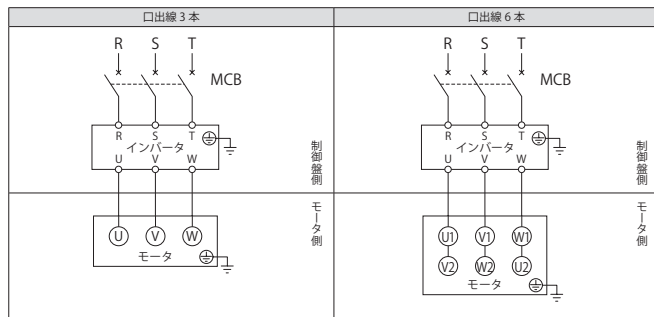
a. 三相モータの結線図例

a. Example of 3-phase motor connection



b. 三相モータ インバータ駆動時の結線図例

b. 3-phase motor Example of connection for inverter-driving



インバータ用 AF モータはインバータ用として設計されている為、小容量帯は人結線、中容量以上はΔ結線ですが商用電源による人-Δ切換運転も可能になっています。

The AF motor is designed for inverter-driving. When the capacity is small, the 人 connection is adopted, and when it is intermediate or larger, the Δ connection is adopted. 人-Δ change-over operation by commercial power will also be possible.

保護方式

第1記号 人体及び固形異物に関する保護形式 } の組合せによって分類します (JIS C 4034)
 第2記号 水の浸入に対する保護形式

電動機の保護方式と当社の対応

| 第1記号 第1形式名 | 第2記号 第2形式名 | 0 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
|---------------|---------------|------|-------|-------|------|------|------|---|---|
| | 無保護形 | IP00 | | | × | × | × | × | |
| 0 (無保護形) | | | | | × | × | × | × | |
| 1 (半保護形) | | IP10 | IP12S | | | × | × | × | |
| 2 (保護形) | | IP20 | IP22S | IP23S | IP24 | × | × | × | |
| 4 (全閉形) | | × | | | IP44 | IP45 | | | |
| 5 (防じん形) | | × | | | IP54 | IP55 | IP56 | | |

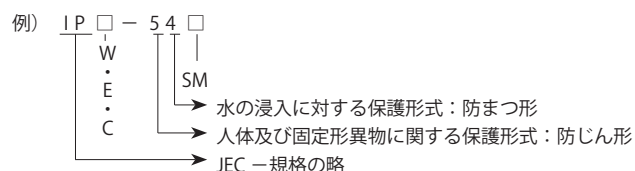
- 注) 1. ×印は、組合せの成立し難いものです。
 2. □内は住友製標準製作範囲です。
 3. 直接強い風雨にさらされる場合や水が頻繁にかかる場合は、保護方式を考慮しなければならないことがありますのでご照会ください。
 4. 標準モータの保護形式は、屋内・屋外ともIP44となっておりますが、屋内形と屋外形では構造が異なりますので、屋外に設置される場合には屋外形をご指定ください。

第1記号の等級

| 形 式 | 記号 | 説 明 |
|------|----|--|
| 無保護形 | 0 | 人体の接触、固形異物の侵入に対して、特別の保護をしていない構造。 |
| 半保護形 | 1 | 人体の大きい部分、例えば、手が誤って機内の回転部分又は導電部分に触れないようにした構造。50mm 径を超える固形異物が侵入しないようにした構造。 |
| 保護形 | 2 | 指などが機内の回転部分又は導電部分に触れないようにした構造。12mm を超える固形異物が侵入しないようにした構造。 |
| 全閉形 | 4 | 工具、電線など最小幅又は最小厚みが1mm より大きいものが、機内の回転部分又は導電部分に触れないようにした構造。1mm を超える固形異物が侵入しないようにした構造。ただし排水穴および外扇の吸気口、排気口は記号2の構造でよい。 |
| 防じん形 | 5 | いかなる物体も、機内の回転部分又は導電部分に触れないようにした構造。塵埃の侵入を極力防止し、たとえ侵入しても正常な運転に支障がないようにした構造。 |

第2記号の等級

| 形 式 | 記号 | 説 明 |
|------|----|---|
| 無保護形 | 0 | 水の浸入に対して特別の保護を施していない構造。 |
| 防滴形 | 2 | 鉛直から15°以内の方向に落下する水滴によって有害な影響を受けない構造。 |
| 防雨形 | 3 | 鉛直から60°以内の方向に落下する水滴によって有害な影響を受けない構造。 |
| 防まつ形 | 4 | いかなる方向からの水滴によっても有害な影響を受けない構造。 |
| 防噴流形 | 5 | いかなる方向からの噴流によっても有害な影響を受けない構造。 |
| 防波浪形 | 6 | いかなる方向からの強い噴流によっても有害な影響を受けない構造。 |
| 防浸形 | 7 | 指定の水深、時間にて水中に浸し、たとえ水が浸入しても有害な影響を受けない構造。 |
| 水中形 | 8 | 水中にて正常に運転できる構造。 |



- S…水浸入に対する保護形式の試験をモータの停止中に行う場合。
 M…水浸入に対する保護形式の試験をモータの回転中に行う場合。
 S.Mの表示のない場合…停止中及び回転中について試験を行う。
 W…屋外形（屋外開放形のみを使用）
 E…防爆形
 C…その他の有害な外気に対する保護形式

冷却方式

| 外被構造 | JIS 規格 | IEC 規格 |
|----------------|--------|--------|
| 全閉自冷形 (TENV) | IC410 | IC410 |
| 全閉外扇形 (TEFC) | IC411 | IC411 |
| 全閉他力通風形 (TEAO) | IC416 | IC416 |

Protection

No.1 Symbol type of protection of humans and solid foreign substances } Classified according to combination (iec34-1).
 No.2 Symbol type of protection against water permeation }

Protection Method of Motors

| No.1 Symbol No.1 type | No.2 Symbol No.2 type | 0 Non-protected type | 2 Drip-proof type | 3 Spray-proof type | 4 Splash-proof type | 5 Water-jet- proof type | 6 Sea-wave-proof type | 7 Immersion-proof type | 8 Submersible type |
|---------------------------|--------------------------|----------------------------|-------------------------|--------------------------|---------------------------|-------------------------------|-----------------------------|------------------------------|--------------------------|
| 0 (Non-protected type) | | IP00 | | | × | × | × | × | |
| 1 (Semi-protected type) | | IP10 | IP12S | | | × | × | × | |
| 2 (Protected type) | | IP20 | IP22S | IP23S | IP24 | × | × | × | |
| 4 (Totally enclosed type) | | × | | | IP44 | IP45 | | | |
| 5 (Dust-proof type) | | × | | | IP54 | IP55 | IP56 | | |

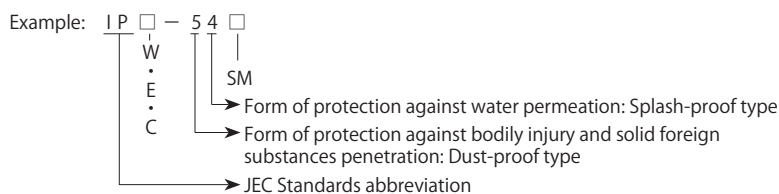
- Notes : 1: X denotes difficulty in forming the combination.
 2. Outlined columns denote the manufacturing range of Sumitomo standard.
 3. Please consult us if operating conditions include splashed water, or rain.
 4. Although both of indoor model and outdoor model are IP44, structure is different.
 Please specify "outdoor model", in case to use outdoors.

Class of No.1 Symbol

| Type | Symbol | Description |
|------------------|--------|---|
| Non-protected | 0 | Constructed without special protection against human contact and penetration of solid foreign substances. |
| Semi-protected | 1 | Constructed to prevent inadvertent contact with rotating and conductive parts inside the machine, by hand or other critical parts of human body. Constructed to prevent penetration of solid foreign substances over 50 mm in diameter. |
| Protected | 2 | Constructed to prevent contact with rotating and conductive parts inside the machine, by hand or other critical parts of the human body. Constructed to prevent penetration by solid substances over 12mm in diameter. |
| Totally enclosed | 3 | Constructed to prevent contact with the rotating and conductive parts inside the machine, by tools, electric wires, etc., with minimum width and thickness over 1mm. Constructed to prevent penetration of solid foreign substances over 1mm diameter. However, water drainage outlet and exhaust outlet may be of Symbol 2 construction. |
| Dust-proof type | 4 | Constructed to prevent contact with rotating and conductive parts inside the machine by any foreign object. Constructed for maximum protection against dust particles penetration, but such penetration will not interfere with normal operation. |

Class of No.2 Symbol

| Type | Symbol | Description |
|-----------------|--------|---|
| Non-protected | 0 | Constructed without special protection against water permeation. |
| Drip-proof | 2 | Constructed to prevent harmful effect from dripping water falling from within 15° direction from vertical. |
| Spray-proof | 3 | Constructed to prevent harmful effect from dripping water falling from within 60° direction from vertical. |
| Splash-proof | 4 | Constructed to prevent harmful effect from dripping water falling from any direction. |
| Water-jet-proof | 5 | Constructed to prevent harmful effect from spray from any direction. |
| Sea-wave-proof | 6 | Constructed to prevent harmful effect from strong spray from any direction. |
| Immersion-proof | 7 | Constructed for submersion into water of prescribed depth and time, but not having any harmful effect in spite of water permeation. |
| Submersible | 8 | Constructed to assure normal operations under water. |



- S : Test of form of protection against water permeation conducted when motor is stopped.
 M : Test of form of protection against water permeation, conducted while motor is operating.
 When no S or M stipulated : Test conducted when motor stopped and when operating
 W : Outdoor type (Only Non-protected)
 E : Explosion-proof type
 C : Form of protection against other harmful atmosphere.

Cooling

| Enclosure Construction | IEC Standards |
|---|---------------|
| Totally enclosed, non-ventilated (TENV) | IC410 |
| Totally enclosed, fan-cooled (TEFC) | IC411 |
| Totally enclosed, Air over (TEAO) | IC416 |