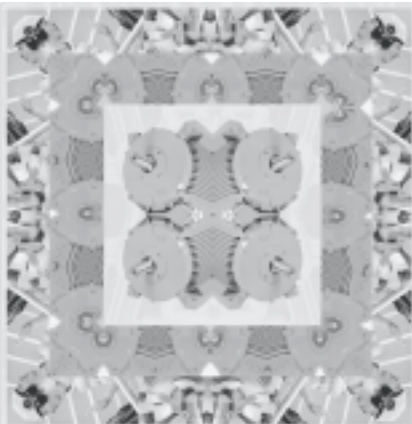


**EEx d, EEx de, EEX e,  
Ex nA, Ex N, EEx nA,  
DIP**

M3000

**Короткозамкнутые  
электродвигатели  
для взрывоопасных зон  
Инструкция по монтажу и уходу**

**RU 3**



**Induction motors for hazardous  
atmospheres**

**Machine Instructions GB 14**



# Инструкция по монтажу и уходу

## Прим!

Для обеспечения безопасности и правильности монтажа, эксплуатации и ухода настоящие инструкции должны быть соблюдены. Лица, занимающиеся монтажом, эксплуатацией и уходом двигателей, должны быть ознакомлены с настоящими инструкциями. Несоблюдение инструкции может привести к расторжению гарантии.

## Предупреждение

Двигатели, предназначенные для взрывоопасных помещений, специально разработаны для удовлетворения официальных предписаний по взрывозащите. В случае неправильной эксплуатации, некачественного подключения или внесения даже малейшего изменения в конструкцию, двигатели могут терять свою надежность.

Необходимо учитывать стандарты, особенно местные стандарты по монтажу, которые касаются подключения и эксплуатации электрооборудования. Только высококвалифицированный, данные стандарты хорошо знающий персонал имеет право обращаться с таким оборудованием.

## Сертификат соответствия соответствия

Все двигатели производства «АББ» отвечают следующим стандартам:

- Низковольтная директива 73/23/ЕЕС с учетом поправок 93/68/ЕЕС
- Директива по ЕМС 89/336/ЕЕС с учетом поправки 92/31/ЕЕС и 93/68/ЕЕС.
- Декларация ЕС отвечает также требованиям Директивы на машины и оборудование 89/392/ЕЕС с учетом поправок 91/368/ЕЕС, 93/44/ЕЕС и 93/68/ЕЕС.

Двигатели «АББ» со знаком СЕ удовлетворяют требованиям директивы АТЕХ 94/9/ЕС.

## Область применения

Настоящие инструкции действительны для следующих электрических машин производства «АББ», применяющихся во взрывоопасных помещениях.

Искробезопасное исполнение Ex nA, Ex N, EEx nA

серии M2A\*/M3A\*, габариты 63-250

серии MBT, габариты 200-250

серии M2B\*/M3G\*, габариты 71-400

Исполнение с повышенной надежностью EEx e

серии M2A\*/M3A\*, габариты 63-250

серии MBT, габариты 200-250

серии M2B\*/M3H\*, габариты 80-400

Взрывонепроницаемое исполнение EEx d, EEx de

серии M2J\*/M3J\*, M2K\*/M3K\*, габариты 80-400

Исполнение с защитой от взрыва от пыли (D.I.P)

серии M2A\*/M3A\*, габариты 90-180

серии MBT, габариты 200-250

серии M2B\*/M3G\*, габариты 71-400

(Дополнительная информация может потребоваться по определенным типам двигателей, предназначенным для специального применения и/или имеющим специальную конструкцию).

## Унификация

Двигатели, предназначенные для взрывоопасных помещений, разработаны в соответствии с механическими и электротехническими стандартами, а также согласно следующим европейским нормам:

|              |   |
|--------------|---|
| EN 50014;    | Общая норма на взрывозащищенное оборудование        |
| EN 50018;    | Норма на защиту EEx d                               |
| EN 50019;    | Норма на защиту EEx e                               |
| EN 50021;    | Норма на защиту EEx nA                              |
| IEC 79-15;   | Норма на защиту Ex nA                               |
| BS 5000:16;  | Норма на защиту Ex N                                |
| EN 50281-1-1 | Норма на пыле-взрывозащиту Dust Ignition Protection |

Низковольтные двигатели «АББ» (только группа II) могут быть размещены в помещениях следующих классов:

| Зона | Класс или маркировка             |
|------|----------------------------------|
| 1    | Класс 2 или EEx d, EEx de, EEx e |
| 2    | Класс 3 или Ex nA, Ex N, EEx nA  |
| 21   | Класс 2 или DIP, IP 65           |
| 22   | Класс 3 или DIP, IP 55           |

## Окружающая среда

**G** – источник взрывоопасной среды - газ

**D** – источник взрывоопасной среды - пыль.

## Предзаказная проверка

После рассмотрения общих технических данных коммерческого предложения рекомендуется проверить также данные, касающиеся взрывозащиты:

### а) Группа газов

| Промышленность                     | Группа газа | Тип газа (например) |
|------------------------------------|-------------|---------------------|
| Взрывоопасные зоны, кроме рудников | IIA         | Пропан              |
|                                    | IIB         | Этилен              |
|                                    | IIC         | Гидроген/Ацетилен   |

### б) Температура

| Класс температуры                  | T1  | T2  | T3  | T4  | T5  | T6 | T125°C |
|------------------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|----|--------|
| Макс. температура °C               | 450 | 300 | 200 | 135 | 100 | 85 | 125    |
| Макс. рост температуры поверхности | 155 | 155 | 155 | 90  | 55  | 40 | 80     |

Учтите, что двигатели одобрены и классифицированы по группе, которая определяется как по окружающему газу, так и по температуре, предполагая, что температура окружающей среды равна 40 °C.

Если двигатель будет размещен в среде с температурой выше 40 °C, свяжитесь с фирмой «АББ» для получения новых номинальных данных и протоколов на требуемую температуру.

Температура окружающей среды нельзя составлять ниже -20 °C. Если ожидаются более низкие температуры, свяжитесь с фирмой «АББ».

## Ввод в эксплуатацию (пуск)

### *Контроль при приемке*

Получив товар, сразу проверьте, не повредился ли двигатель во время транспортировки, и в случае повреждения немедленно свяжитесь с экспедитором. Проверьте правильность данных в заводской бирке, прежде всего напряжение и соединение (звезда или треугольник), класс, способ защиты и температуру. Поворачивая вал рукой, проверьте, что он вращается свободно. Снимите блокировку, используемую во время перевозки, если таковая есть.

**Двигатели с роликовыми подшипниками:**  
Эксплуатация двигателя без радиальной нагрузки на вал может повредить роликоподшипники.

**Двигатели с подшипниками с наклонным корпусом:**  
Эксплуатация двигателя без нагрузки осевой силы нужного направления на вал может повредить подшипник с наклонным корпусом.  
Начиная с габарита двигателя I60 тип подшипника указан в заводской бирке.

**Двигатели с последующим смазыванием:**  
При первом пуске двигателя заливайте смазку в количестве, не менее, чем указано в таблице, пока свежая смазка не выйдет из выпускного отверстия.  
Более подробная инструкция приводится в разделе "Двигатели с смазочными ниппелями".

### *Проверка сопротивления изоляции*

Проверьте сопротивление изоляции до ввода в эксплуатацию и в случае подозрения, что обмотка влажная.

#### **Предупреждение**

Отключите ток от двигателя до выполнения работ на двигателе или механизме.  
Убедитесь в отсутствии взрывоопасной среды, когда измеряете сопротивление изоляции.

Сопротивление изоляции должно превышать справочное значение, замеренное при +25 °C:  
10 МОм (замеренное мегомметром 500 В пост. тока)

#### **Предупреждение**

Во избежание удара электрическим током электрический заряд должен быть разряжен немедленно после измерения.

Значение сопротивления изоляции следует уменьшить на половину на каждые 20 °C повышения температуры окружающей среды.

Если замеренное значение сопротивления изоляции меньше справочного, то двигатель подвергается сушке в печи при температуре 90 °C в течение 12-16 часов, а затем при 105 °C в течение 6-8 часов.

На время сушки необходимо открывать сливные пробки. Обмотки, промокшие в морской воде, как правило, необходимо перемочить. После сушки закройте отверстия.

### *Прямой пуск или пуск с переключением со звезды на треугольник*

В коробке выводов стандартного односкоростного двигателя, как правило, предусмотрены шесть главных зажима и не менее одного зажима заземления. Заземление следует выполнить согласно местным указаниям до подключения двигателя к сети. Напряжение и соединение указаны в заводской бирке.

#### **Прямой пуск:**

Использовать можно соединения Y или Δ.  
Например, 690 VY, 400 VΔ указывает на соединение Y для 690 В и соединение Δ для 400 В.

#### **Пуск с переключением со звезды на треугольник (Y/Δ):**

При пуске с переключением со звезды на треугольник напряжение сети должно соответствовать напряжению двигателя при соединении треугольником. Снимите все переключки с клеммной доски.  
Для двигателей в исполнении с повышенной надежностью, как правило, допускается лишь прямой пуск. Если потребуется пуск с переключением со звезды на треугольник, свяжитесь с «АББ».

#### **Другие способы пуска:**

Если желательно использовать другой способ пуска, например мягкий пуск, свяжитесь с «АББ».

### *Соединения и направление вращения*

Двигатель вращается по часовой стрелке, если смотреть со стороны конца вала при подключении последовательности фаз L1, L2, L3 к зажимам, как показано на рис. 1.

Направление вращения изменяют, поменяв местами концы двух фазных проводов.

Если двигатель оснащен вентилятором одностороннего вращения, проверьте, что направление вращения соответствует направлению стрелки, отмеченной в двигателе.

## Эксплуатация

### *Условия эксплуатации*

#### **Предупреждение**

Отключите ток от двигателя до выполнения работ на двигателе или механизме.  
Убедитесь в отсутствии взрывоопасной среды, когда работаете с двигателем.

Двигатели разработаны для следующих условий:

- температура окружающей среды от -20 °C до 40 °C

- высота установки над уровнем моря до 1000 м.

При превышении этих пределов, необходимо проверить все электрические значения, поскольку температура на поверхности двигателя должна иметь требуемое соотношение с температурой газа или пыли. Свяжитесь с «АББ». С двигателями во взрывоопасном исполнении особое внимание следует обратить на корродирующие условия. Обязательно проверяйте, что обработка поверхности соответствует спецификации изделия. Коррозия может повреждать поверхность со взрывозащитой.

## Правила техники безопасности

Монтировать и эксплуатировать двигатели разрешается лишь квалифицированному персоналу, который знает действующие требования по технике безопасности. Защитные средства, необходимые для предотвращения несчастных случаев при монтаже и эксплуатации используются согласно указаниям страны потребителя.

### Предупреждение

Двигатели небольшой мощности с тепловыми выключателями в главной цепи могут запускаться автоматически.

### Учтите следующее:

1. Запрещается наступать на электродвигатель.
2. Поверхность двигателя может стать горячей при нормальной эксплуатации.
3. Некоторые специальные применения могут требовать соблюдения особых правил (например привода с преобразователями частоты).
4. Подъемное ушко предназначено только для подъема двигателя. За него нельзя поднимать двигатель с подключенным к нему другим оборудованием.

## Обращение с двигателем

### Хранение

Двигатели следует хранить в сухом, свободном от вибрации и пыли помещении.

Незащищенные места (концы вала и фланцы) двигателя должны быть обработаны антикоррозионным средством.

Для предотвращения изменения состава смазочного масла рекомендуется время от времени крутить вал рукой.

Рекомендуется включить антиконденсационные нагреватели, если они установлены.

### Транспортировка

Двигатели, оснащенные роликовыми подшипниками или подшипниками с наклонным корпусом, должны быть заблокированы на время транспортировки.

### Подъем электродвигателя

Для подъема двигателя всегда применяйте подъемное ушко.

Центр тяжести двигателей с одним габаритом корпуса может варьироваться из-за разных мощностей, положения монтажа и комплектующих изделий.

До подъема проверьте состояние подъемных ушков. За поврежденные ушки нельзя поднимать.

Подъемные ушки, закрепленные резьбой, необходимо затянуть до подъема. При необходимости подъемное ушко следует отрегулировать в правильное положение при помощи подходящих шайб.

Убедитесь, что используются подъемные средства нужных размеров и что крюки подходят к ушкам. Поднимайте двигатель осторожно, чтобы не вредить устройства и кабели, прикрепленные к двигателю.

## Вес электродвигателя

Общий вес двигателя с одним и тем же габаритом корпуса зависит от номинальной мощности, положения монтажа и комплектующих изделий.

В таблице ниже указан расчетный максимальный вес стандартных двигателей с разными материалами корпусов.

Точный вес двигателей, у которых он превышает 25 кг, указан в заводской таблице.

| Габарит корпуса | Алюминий |             | Чугун  |        | Взрывопрон. |        |
|-----------------|----------|-------------|--------|--------|-------------|--------|
|                 | Вес кг   | Вес тормоза | Вес кг | Вес кг | Вес кг      | Вес кг |
| 63              | 6        | -           | -      | -      | -           | -      |
| 71              | 8        | 5           | 13     | -      | -           | -      |
| 80              | 12       | 8           | 20     | 24     | -           | -      |
| 90              | 17       | 10          | 30     | 37     | -           | -      |
| 100             | 25       | 16          | 40     | 48     | -           | -      |
| 112             | 36       | 20          | 50     | 52     | -           | -      |
| 132             | 63       | 30          | 90     | 99     | -           | -      |
| 160             | 110      | 55          | 170    | 170    | -           | -      |
| 180             | 160      | 65          | 250    | 250    | -           | -      |
| 200             | 220      | -           | 300    | 300    | -           | -      |
| 225             | 295      | -           | 400    | 400    | -           | -      |
| 250             | 370      | -           | 550    | 550    | -           | -      |
| 280             | -        | -           | 800    | 800    | -           | -      |
| 315             | -        | -           | 1300   | 1300   | -           | -      |
| 355             | -        | -           | 2500   | 2500   | -           | -      |
| 400             | -        | -           | 3500   | 3500   | -           | -      |

## Монтаж

Проверьте все данные об одобрениях по заводской бирке, чтобы убедиться в соответствии двигателя и окружающей среды друг другу.

Стандарты EN 1127-1 (Explosion prevention and protection) и EN 50281-1-2 (Electrical apparatus for use in the presence of combustible dust) должны быть соблюдены. Особо убедитесь в соответствии температуры зажигания и толщины слоя пыли температурным пометкам в двигателе.

При вертикальном размещении двигателя с концом вала вниз его следует защищать навесом от падающих предметов и жидкостей.

Проверьте, что степень защиты двигателя соответствует условиям окружающей среды и климатическим условиям. Например, проверьте, что вода не попадет внутрь коробки выводов.

Зажим заземления корпуса следует подключить к защитной земле (PE = protective earth) согласно EN 50014, таблица 3.

Присоединения между сетью и клеммами двигателя должны отвечать требованиям национальных стандартов по монтажу или стандарта EN 60204-1 в соответствии с номинальным током, указанным в заводской табличке.

Взрывозащищенные двигатели предназначены только для стационарного монтажа. В противном случае убедитесь в том, что используются только одобренные соединительные фланцы для двигателей во взрывоопасном исполнении и с повышенной надежностью. Соединительные фланцы для искробезопасного исполнения должны отвечать стандарту EN 50014. Степень защиты IP соединительного фланца должна быть не ниже класса двигателя.

### **Прим!**

Кабели должны быть механически защищены, снабжены устройством снятия притяжения и закреплены вблизи коробки выводов согласно стандарту EN 50014 и местным правилам монтажа (напр. NFC 15100).

### **Охлаждение**

Проверьте, что вокруг двигателя останется достаточно пространства для охлаждения. Убедитесь, что близлежащие устройства или поверхности чрезвычайно не нагревают двигатель. Дополнительную информацию о более высоких температурах окружающей среды и охлаждении можно получить у "АББ" или в публикации "Короткозамкнутые электродвигатели - Основная техническая информация".

### **Фундамент**

Покупатель несет полную ответственность за выполнение фундамента. Металлические фундаменты должны быть окрашены антикоррозионной краской. Фундамент должен быть ровным и достаточно стойким к возможным усилиям короткого замыкания. Он должен быть рассчитан так, чтобы были исключены вибрации, вызванные резонансами.

### **Фундаментные плиты**

Прикрепите фундаментные плиты с подкладкой толщиной 1-2 мм под лапы двигателя. Для центровки двигателя используйте подходящий инструмент.

Произведите центровку двигателя, подливку плиты в бетон, проверьте центровку и просверлите отверстия под конические штифты.

### **Центровка**

Обеспечение правильной центровки имеет очень важное значение для исключения вибрации, повреждений подшипников и конца вала.

### **Салазки и ременная передача**

Прикрепите двигатель к салазкам согласно рисунку 2.

Установите салазки горизонтально в одной плоскости. Проверьте, что вал двигателя находится в одном направлении с приводным валом.

Затяните ремни согласно инструкции поставщика.

### **Предупреждение**

Перетянутый ремень повреждает подшипники и может привести к разлому вала.

Запрещено превышать максимальные усилия (радиальные нагрузки подшипника), указанные в проспекте изделия.

### **Сливные отверстия**

Двигатели искробезопасной конструкции и с повышенной надежностью

Всегда убедитесь в том, что открытые сливные отверстия направлены вниз, когда монтажное положение двигателя отличается от нормального.

Двигатели, у которых сливные отверстия закрываются пластмассовыми пробками, поставляются с закрытыми отверстиями у алюминиевых двигателей и со снятыми пробками у чугунных двигателей.

В условиях с высокой запыленностью необходимо закрыть все сливные отверстия.

### **Взрывонеприинцаемые двигатели**

Возможные сливные отверстия расположены в нижней части двигателя. Для исключения застревания пробки ее следует периодически поворачивать при неработающем двигателе. Интервалы между проверками определяются опытным путем в зависимости от степени влажности окружающей среды и климатических условий.

### **Пылезврывозащищенные двигатели**

У всех пылевзрывозащищенных двигателей сливные отверстия должны быть закрыты.

### **Защита двигателя от перегрузки и заклинивания**

У двигателей с повышенной надежностью (EEx e) максимальное время срабатывания устройств защиты не должно прерывать время  $t_E$ , указанное в заводской бирке двигателя. Двигатели Ex и DIP должны иметь защиту от перегрузки, которая защищает двигатель от перегрузки и заклинивания. Устройства должны отличаться надежностью с временем срабатывания точности  $\pm 20\%$ .

### **Подшипники**

Подшипники требуют особого ухода. Их следует удалить в помощью специальных съемников, они устанавливаются нагретыми или с использованием подходящего для этой цели специнструмента. Замена подшипников производится согласно отдельной инструкции фирмы "АББ".

При замене подшипников пылевзрывозащищенных двигателей необходимо соблюдать специальные указания (уплотнения следует заменить заодно).

### **Посадка полумуфт и ременных шкивов**

Для посадки полумуфт и ременных шкивов во избежание повреждения подшипников используется специальный инструмент.

Не допускается проводить посадку или демонтаж полумуфт и ременного шкива с помощью удара или упираясь рычагом по корпусу двигателя.

Точность посадки муфты:

Проверьте, что отклонение  $b$  составляет меньше 0,05 мм, и что разность  $a1 - a2$  тоже меньше 0,05 мм. См. рис. 3.

### **Соединение**

Кроме силовых клемм и зажимов заземления, в коробке выводов могут быть предусмотрены соединения для термисторов, антиконденсационных нагревателей или нагревательных элементов PT-100.

### **Предупреждение**

При остановленном двигателе напряжение может быть подключено внутри коробки для нагревательных элементов или прямо к подогреву обмоток.

Схемы соединенных комплектующих изделий расположены в коробке выводов или в шитках.

Необходимо использовать одобренные зажимы для присоединения комплектующих изделий. Тепловые реле, другие реле и выключатели следует разместить вне взрывоопасной зоны.

### *Двигатели искробезопасные и повышенной надежности против взрыва*

В стандартных двигателях коробка выводов расположена на двигателе с отверстиями для ввода кабелей с обеих сторон коробки. Другие допустимые варианты представлены в проспекте изделия.

Неиспользуемые кабельные отверстия должны быть закрыты предусмотренными для этой цели пробками, соответствующими степени защиты двигателя (одобренными для EEx e). Степень защиты должна совпадать со степенью защиты коробки выводов.

Взрывонепроницаемые двигатели  
Коробки выводов имеют две степени защиты:

- EEx d для двигателей M2JA/M3JP
- EEx e для двигателей M2KA/M3KP.

Неиспользуемые кабельные отверстия должны быть закрыты одобренными пробками, степень защиты которых должна совпадать со степенью защиты в заводской бирке.

### *Двигатели EEx d / M2JA/M3JP*

Двигатели исполнения EEx d имеют стандартное присоединение к коробке выводов, но соединительные фланцы должны выбираться по следующим критериям:

Фланцы должны быть одобренной конструкции со степенью защиты, совпадающей как минимум со степенью защиты двигателя. Учтите, что для некоторых фланцев должно предусматриваться определенное максимальное свободное пространство в коробке выводов.

Ниже приводится справочное свободное пространство.

| Тип двиг-я<br>M2JA | Свободн. простр.<br>в коробке выводов | Тип двиг-я<br>M3JP | Свободн. простр.<br>в коробке выводов |
|--------------------|---------------------------------------|--------------------|---------------------------------------|
| 80 - 132           | 1.45 - 1.7 дм <sup>3</sup>            | 80 - 132           | 1.45 - 1.7 дм <sup>3</sup>            |
| 160 - 180          | 3 дм <sup>3</sup>                     | 160 - 180          | 5.2 дм <sup>3</sup>                   |
| 200 - 250          | 8.5 дм <sup>3</sup>                   | 200 - 250          | 10.5 дм <sup>3</sup>                  |
| 280 - 315          | 15 дм <sup>3</sup>                    | 280 - 315          | -                                     |
| 355 - 400          | 70 дм <sup>3</sup>                    | 355 - 400          | -                                     |

По типу и размеру соединительный фланец должен соответствовать типу кабеля. Степень защиты и диаметр указаны в документации кабеля.

Перед закрытием крышки коробки убедитесь в отсутствии пыли на ней. Очистите и смажьте поверхность крышки для облегчения очередной разборки коробки.

### *Двигатели EEx de / M2KA/M3KP*

Соединения в коробке выводов у двигателей EEx de четко регламентируются нормами.

Буква 'e' или 'box EEx e' написана на коробке выводов. Соединительный фланец должен быть одобренной модели. Его тип и размер должен совпадать с типом кабеля. Степень защиты и диаметр определены в документации кабеля.

Также клеммный щиток должен быть одобренного типа. Необходимо убедиться в том, что сборка выполнена точно в последовательности, указанной сборочным чертежом, расположенным в коробке выводов.

Путь утечки и расстояния должны удовлетворять требованиям EN 50019.

Для обеспечения максимальной герметичности уплотнения должны быть аккуратно проложены в пазы. Утечка может привести к попаданию воды или пыли в коробку выводов, что вызывает опасение искрового разряда.

### *Пылевзрывозащищенные двигатели*

У стандартных двигателей коробка выводов расположена на двигателе с кабельными отверстиями в оба направления. Альтернативы представлены в проспекте изделий.

Неиспользуемые кабельные отверстия должны быть закрыты подходящими пробками согласно EN 50014. Степень защиты должна совпадать со степенью защиты коробки выводов.

Степень защиты соединительных фланцев должна быть не ниже степени защиты двигателя.

Закрывая крышку коробки выводов, убедитесь в отсутствии пыли в коробке и исправности уплотнения. При необходимости замените его новым соответствующим.

#### Предупреждение

Если двигатель находится во взрывоопасном помещении, не открывайте его или коробку выводов, пока двигатель еще нагрет и в нем имеется электрический заряд.

## Сборка, разборка и перематывание

Произведите сборку, разборку и перематывание обмоток согласно стандарту МЭК 79-19.

Выполнение указанных работ разрешается только заводу-изготовителю "АББ" или уполномоченному предприятию.

Следует помнить, что запрещены все мероприятия, воздействующие на взрывозащищенную конструкцию и защиту от пыли. Убедитесь также в достаточной вентиляции во всех условиях.

Перематывание разрешается только высококвалифицированному предприятию, имеющему соответствующий сертификат на выполнение ремонта взрывозащищенных двигателей. При пересборке подшипниковых щитков, убедитесь в отсутствии краски и грязи в центрирующих заточках и в наличии лишь тонкого слоя смазки в них.

### *Подшипники*

Подшипники требуют особого ухода. Их следует удалить с помощью специальных съемников, они устанавливаются нагретыми или с использованием подходящего для этой цели специнструмента. Замена подшипников производится согласно отдельной инструкции фирмы "АББ". Соблюдайте указания, возможно имеющиеся в щитках.

### Примечание

Любой ремонт, выполненный потребителем двигателя без особого одобрения изготовителя двигателя освобождает завод-изготовитель от ответственности касательно одобрений.

## Балансировка

Ротор двигателя сбалансирован динамически. Валы, как правило, балансируются полушпонкой. В валу имеется красная наклейка с текстом "сбалансирован полушпонкой (Balanced with half key)". Для исключения вибрации полумуфта или ременный шкив балансируется полушпонкой после фрезерования шпоночной канавки.

При балансировке полной шпонкой вал отмечен желтой наклейкой с текстом "сбалансирован полной шпонкой (Balanced with full key)".

При балансировке без шпонки вал отмечен синей наклейкой с текстом "сбалансирован без шпонки (Balanced without key)".

## Специальные указания для двигателей с приводом от преобразователя частоты

Двигатели "АББ" типов EEx d, EEx de, EEx e (по запросу) и Ex nA/Ex N или EEx nA одобрены для применения с преобразователями частоты.

Возможность использования двигателя вместе с преобразователем частоты следует уточнить заранее. Максимальная нагрузочная способность ( $T = f(N)$ ), тип и технические данные преобразователя частоты указаны в дополнительной паспортной бирке или в поставляемом с двигателем протоколе.

Взрывонеpronцаемые двигатели EEx d(e), используемые вместе с преобразователем частоты, должны иметь пассивную тепловую защиту (термисторы, элементы РТ-100). Их применение рекомендуется также для двигателей искробезопасного исполнения Ex nA/Ex N или EEx nA, если используется преобразователь частоты. Преобразователь частоты должен быть способен обрабатывать данную информацию.

### Подшипниковые токи

Привод с преобразователем частоты вызывает высокочастотные осевые напряжения, что приводит к появлению искр и прохождению высокочастотного тока через подшипники двигателя.

Кабель двигателя должен быть симметричный и с экраном. Заземление и подключение двигателя следует осуществлять в соответствии с инструкцией "Grounding and cabling of the drive system". Экран должен быть подключен к корпусу двигателя и зажиму защитного заземления преобразователя частоты.

Появление подшипниковых напряжений и токов (искр) следует исключать у всех взрывозащищенных двигателей. Для исключения искрения и прохождения высокочастотного подшипникового напряжения в двигатель сильно рекомендуем установку правильно рассчитанного дросселя (фильтра) на выводе преобразователя частоты, когда напряжение превышает 600 В.

Двигатель оснащен изолированными подшипниками следующим образом:

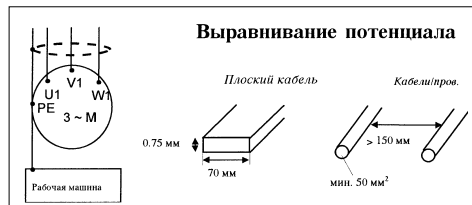
### Габариты 280-400

Изолированный подшипник со стороны свободного конца вала.

Способ изоляции указан в заводской бирке двигателя, например "INSULATED BEARING IN N-END" = Изолированный подшипник со стороны свободного конца вала.

## Соединение

У приводов с преобразователями частоты следует использовать внешнее заземление двигателя для выравнивания разности потенциалов между двигателем и рабочей машиной, если двигатель и машина не установлены на общей стальной основе. См. инструкцию «Grounding and cabling of the drive system». Выравнивание потенциала используется для двигателей с габаритом корпуса МЭК 280 и больше. Выравнивающий проводник должен быть из плоского кабеля не менее 0,75 x 70 мм или круглого кабеля не менее 2 x 50 мм<sup>2</sup>. Расстояние между круглыми кабелями должно быть не менее 150 мм.



Если двигатель и рабочая машина гальванически связаны друг с другом, то выравнивание потенциала не требуется.

Требования по электромагнитной совместимости будут выполнены, если используются предназначенные для этой цели кабели и соединительные детали. (См. инструкции преобразователей частоты).

**ПРИМ!** Частоты колебаний токов одной частоты больше - от 10 кГц до 1 МГц в зависимости от уставок привода. Поэтому особое внимание следует обратить на высоко-частотное полное сопротивление выравнивающего проводника. Рекомендуем применение плоского, оплетенного медного проводника или плоской медной полосы. Длина проводника должна быть по возможности короче.

**ПРИМ!** Для двигателей с номинальным напряжением выше 600 В необходимо использовать дроссель du/dt (фильтр).



## Уход и смазывание

### Предупреждение

Стандарты, касающиеся подключения и эксплуатации двигателей, предназначенных для взрывоопасных помещений, должны быть учтены. Только высококвалифицированный персонал, хорошо знающий данные стандарты, имеет право работать с подобным оборудованием.

Отключите ток от двигателя до выполнения работ на нем или рабочей машине. При этом убедитесь в отсутствии взрывоопасных газов или пыли в окружающей среде.

### Общие проверки

1. Проверяйте двигатель периодически. Интервал проверок определяется по уровню влажности окружающего воздуха и местным климатическим условиям. Интервал между проверками устанавливается по опыту, и он должен соблюдаться.
2. Двигатель должен содержаться в чистоте и свободная циркуляция охлаждающего воздуха должна обеспечиваться. Если двигатель работает в пыльной среде, систему вентиляции необходимо периодически проверять и очищать. В части пылевзрывозащищенных двигателей следует соблюдать указания по охране окружающей среде стандарта EN 50281-1-2.
3. Следите за состоянием уплотнений (например V-образных колец или радиальных уплотнений) и при необходимости заменить их. У пылевзрывозащищенных двигателей уплотнение вала следует заменять не менее одного раза в год по условиям окружающей среды, см. пункт (1).
4. Следите за состоянием соединений и крепежных болтов.
5. Следите за состоянием подшипников на слух, измеряя вибрацию или температуру подшипников, наблюдая выходящий смазочный материал, или контрольными приборами (SPM).

При обнаружении любых изменений двигатель следует разобрать, его узлы проверять и заменить новыми при необходимости.

При замене подшипников пылевзрывозащищенных двигателей учтите, что новые подшипники должны быть одного типа с первоначальными. Уплотнение вала необходимо заменить в связи с заменой подшипника. Новое уплотнение должно по своим свойствам отвечать оригинальному.

У взрывонеpronцаемых двигателей для исключения застревания пробки сливного отверстия поворачивайте ее время от времени при неработающем двигателе.

Интервал проверок определяется по уровню влажности окружающего воздуха и местным климатическим условиям. Интервал между проверками устанавливается по опыту, и он должен соблюдаться.

### Смазывание

Типы подшипников представлены в проспектах изделий и он указан в заводской бирке начиная с габарита 160.

### Двигатели, оснащенные подшипниками с непрерывной смазкой

Двигатели до габарита корпуса 180 оснащены подшипниками с непрерывной смазкой типа 1Z или 2Z. Ориентировочное количество моточасов, при котором двигатели еще хорошо смазаны, согласно принципу  $L_1$  при температуре окружающей среды 25° С следующие:

32 000 - 45 000 моточасов для 4-х полюсных двигателей<sup>1)</sup>  
16 000 - 26 000 моточасов для 2-х и 2/4-х полюсных двигателей.<sup>1)</sup>

Более короткие интервалы действительны для двигателей с более крупным габаритом корпуса по МЭК.

- 1) В зависимости от применения и условий нагрузки, см. проспект данного двигателя. Интервалы у двигателей, установленных вертикально, составляют половину указанных значений.

### Двигатели с смазочными ниппелями

#### Предупреждение

Берегитесь вращающихся деталей!

Процесс смазывания:

- На время смазывания снимите уплотнительные пробки из отверстий выпуска масла, если пробки установлены.
- Выжимайте новое масло в подшипники, пока старое масло полностью не заменилось.
- Дайте двигателю вращаться 1-2 часа, чтобы убедиться в удалении лишнего масла. Закройте выпускные отверстия пробками.

Смазывание, как правило, производят при вращающемся двигателе, но смазывание можно произвести также при остановленном двигателе. В таком случае сначала используется только половина рекомендуемого количества смазочного масла и потом вращают двигатель при полной мощности около пяти минут. После остановки двигателя добавляют смазочное масло, пока старое масло полностью не заменилось. Двигатель поворачивают 1-2 часа и после этого выпускные отверстия закрывают пробками.

Если смазывание происходит автоматически, то снимите пробки из отверстий полностью.

Если двигатель оснащена табличкой с инструкцией по смазыванию, то соблюдайте ее значения.

При определении интервалов смазывания «АББ» исходит из обеспечения надежности в эксплуатации. Поэтому используется принцип  $L_1$ , который значит, что 99 % от двигателей работает без нарушений за весь интервал смазывания. Согласно принципу  $L_1$  интервалы смазывания следующие:

| Габарит корпуса смазки          | Кол-во об/мин г/подшипник | 3600 об/мин | 3000 об/мин | 1800 об/мин | 1500 об/мин | 1000 об/мин | 500-900 об/мин |
|---------------------------------|---------------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|----------------|
| <b>Шариковые подшипники:</b>    |                           |             |             |             |             |             |                |
| Интервал смазывания в моточасах |                           |             |             |             |             |             |                |
| 112                             | 10                        | 10000       | 13000       | 18000       | 21000       | 25000       | 28000          |
| 132                             | 15                        | 9000        | 11000       | 17000       | 19000       | 23000       | 26500          |
| 160                             | 25                        | 7000        | 9500        | 14000       | 17000       | 21000       | 24000          |
| 180                             | 30                        | 6000        | 8000        | 13500       | 16000       | 20000       | 23000          |
| 200                             | 40                        | 4000        | 6000        | 11000       | 13000       | 17000       | 21000          |
| 225                             | 50                        | 3000        | 5000        | 10000       | 12500       | 16500       | 20000          |
| 250                             | 60                        | 2500        | 4000        | 9000        | 11500       | 15000       | 18000          |
| 280                             | 70                        | 2000        | 3500        | 8000        | 10500       | 14000       | 17000          |
| 315                             | 90                        | 2000        | 3500        | 6500        | 8500        | 12500       | 16000          |
| 355                             | 120                       | 1200        | 2000        | 4200        | 6000        | 10000       | 13000          |
| 400                             | 120                       | 1200        | 2000        | 4200        | 6000        | 10000       | 13000          |

| Габарит корпуса смазки          | Кол-во об/мин г/подшипник | 3600 об/мин | 3000 об/мин | 1800 об/мин | 1500 об/мин | 1000 об/мин | 500-900 об/мин |
|---------------------------------|---------------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|----------------|
| <b>Роликовые подшипники:</b>    |                           |             |             |             |             |             |                |
| Интервал смазывания в моточасах |                           |             |             |             |             |             |                |
| 160                             | 25                        | 3500        | 4500        | 7000        | 8500        | 10500       | 12000          |
| 180                             | 30                        | 3000        | 4000        | 7000        | 8000        | 10000       | 11500          |
| 200                             | 40                        | 2000        | 3000        | 5500        | 6500        | 8500        | 10500          |
| 225                             | 50                        | 1500        | 2500        | 5000        | 6000        | 8000        | 10000          |
| 250                             | 60                        | 1300        | 2000        | 4500        | 5700        | 7500        | 9000           |
| 280                             | 70                        | 1000        | 1700        | 4000        | 5300        | 7000        | 8500           |
| 315                             | 90                        | 1000        | 1700        | 3300        | 4300        | 6000        | 8000           |
| 355                             | 120                       | 400         | 1000        | 2000        | 3000        | 5000        | 6500           |
| 400                             | 120                       | 400         | 1000        | 2000        | 3000        | 5000        | 6500           |

Таблица действительна для двигателей с горизонтальной установкой. Интервалы смазки вертикальных двигателей составляют на половину меньше значений таблицы.

Для автоматического смазывания количество смазочного масла следует удвоить.

Значения таблицы рассчитаны при работе двигателя на номинальной мощности и при температуре окружающей среды ок. +25 °С (температура подшипника ок. 80 °С).

Значения должны быть на половину меньше, если температура подшипника повышается на 15°С и могут быть удвоены, если температура окружающей среды составляет на 15 °С меньше.

#### **Предупреждение**

Запрещено превышать максимальную рабочую температуру смазочного масла и подшипника.

Большие скорости, например привода с преобразователем частоты или медленные привода с тяжелой нагрузкой, сокращают интервалы смазывания. В подобных случаях запросите инструкции у "АББ".

Необходимо также проверить применимость подшипников при больших скоростях.

#### **Смазочные материалы**

Для смазывания следует применять только предназначенную для шариковых подшипников смазку со следующими свойствами:

- высококачественную мыльную смазку на основе комплекса лития и минеральное масло или масло PAO
- вязкость основного масла 70 -150 сСт при 40 °С
- твердость NLGI степени 2 или 3
- температурный диапазон от -30 °С до +140 °С, длительный.

Смазки с требуемыми свойствами можно приобретать у основных изготовителей смазочных материалов.

Использовать можно следующие высококачественные (или другие подобные) смазочные материалы:

- EssoUnirex N2 или N3
- Shell Albida EMS 2
- SKF LGHQ 3
- Mobil Mobilith SHC 100
- Klüber Klüberplex BEM 41-132

#### **ПРИМ!**

У высокоскоростных двигателей и например у двух-полусных двигателей M2\_355 и 400, когда коэффициент скорости превышает 400 000 (Dm x n, где Dm = средний диаметр подшипников в мм, и n = скорость вращения, об/мин) используйте высокоскоростные смазочные материалы. Использовать можно следующие или анало-гичные смазки:

- Klüber Asonic GHY 72
- Klüber Asonic HQ 72-102
- Shell Albida EMS 2
- Esso LT2
- Mobil Mobilith SHC 100

Если интервал смазывания будет на половину меньше, то можно использовать следующие смазочные материалы (они могут использоваться, если температура подшипника ниже 100 °С):

- Esso Beacon 2 or 3
- Shell Alvania G2 or G3
- SKF LGMT 2 or 3
- Mobil Mobilux 2
- Klüber Centoplex 2
- BP Energrease LS2

В случае замены изготовителя смазочного материала или подозрения в совместимости смазочного материала свяжитесь с фирмой "АББ".

Для сильно нагружаемых и/или медленно вращающихся подшипников следует использовать смазочные материалы с примесями EP.

Если температура окружающей среды ниже -25 °С или выше +55 °С, или температура подшипника выше 110 °С, свяжитесь с "АББ" для выбора подходящей смазки.

#### **Предупреждение**

Многие смазочные материалы могут раздражать кожу или вызывать воспаление глаз. Поэтому соблюдайте инструкции изготовителя по технике безопасности.

#### **Запасные части**

Следует применять оригинальные запасные части, поставленные и проверенные фирмой «АББ». Требования стандарта МЭК 79-19 должны быть соблюдены. При заказе запасных частей необходимо сообщить полное типобозначение, указанное в заводской бирке двигателя, и код изделия.

Сообщите также заводской номер двигателя, если он указан в заводской бирке.

## Требования по охране окружающей среды

### Уровень шума

Уровень шума малоомощных двигателей не превышает 70 дБ(А).

В таблице приводится уровень звукового давления, замеренный на расстоянии 1 м.

| Габарит корпуса | Справочный уровень звукового давления, дБ(А) |          |           |           |
|-----------------|--|----------|-----------|-----------|
|                 | 2-х пол.                                     | 4-х пол. | 6-ти пол. | 8-ми пол. |
| 132             | 69   | 59       | 61        | 56        |
| 160             | 69   | 62       | 59        | 59        |
| 180             | 69   | 62       | 59        | 59        |
| 200             | 72   | 63       | 63        | 60        |
| 225             | 74   | 66       | 63        | 63        |
| 250             | 75   | 67       | 63        | 63        |
| 280             | 77   | 68       | 66        | 65        |
| 315             | 80   | 71       | 68        | 72        |
| 355             | 83   | 80       | 75        | 75        |
| 400             | 83   | 80       | -         | -         |

Значения каждого двигателя приводятся в соответствующих проспектах изделий. Допустимый допуск составляет  $\pm 3$  дБ(А).

Значения таблицы основываются на питающем напряжении 50 Гц синусоидальной формы.

Для синусоидального питания 60 Гц добавьте 4 дБ(А) к указанным выше значениям.

В случае несинусоидального питания свяжитесь с фирмой "АББ".

## Дополнительная информация:

Адрес завода-изготовителя должен быть указан в двигателях, которые имеют знак СЕ и отвечают приложению 10 директивы 94/9/СЕ. Если адреса нет в заводской бирке, то он указан в коде изделия следующим образом:

### Код изделия:

| Поз. | 3 | G | B | A | 3 | 1 | 2 | 2 | 1 | 0  | -  | A  | D  | A  |
|------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|----|----|
|      | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 |

| Тип двигателя        | Габарит корпуса | Поз. 14 |
|----------------------|-----------------|---------|
| M2JA/M2KA            | 80-250          | B       |
|                      | 280-400         | A       |
| M3JP/M3KP            | 80-400          | G       |
| M2BA, EEx e          | 160-250         | A       |
|                      | 280-400         | E       |
| M3HP, EEx e          | 160-400         | G       |
| M2BA, Cat 2D, Cat 3D | 71- 132         | A или C |
|                      | 160-250         | E       |
|                      | 280-400         | A       |
| M3GP, Cat 2D, Cat 3D | 160-400         | G       |

Адрес изготовителя или уполномоченного представителя указанных выше двигателей (позиция 14):

ABB Motors Oy  
P.O. Box 633, FIN – 65101 Vaasa, Finland

|                      |          |   |
|----------------------|----------|---|
| M2AA, EEx e          | 90-180   | B |
| MBT, EEx e           | 200 –250 | B |
| M2AA, Cat 2D, Cat 3D | 90-180   | B |
| MBT, Cat 2D, Cat 3D  | 200 –250 | B |

Адрес изготовителя или уполномоченного представителя указанных выше двигателей (позиция 14):

ABB Motores S.A.  
P.O.Box 81, E-08200 Sabadell, Spain

|             |         |   |
|-------------|---------|---|
| M2AA, EEx e | 112-250 | A |
|-------------|---------|---|

Адрес изготовителя или уполномоченного представителя указанных выше двигателей (позиция 14):

ABB Motors AB  
S-721 70 Västerås, Sweden

Настоящие инструкции не покрывают все детали и альтернативы или случаи во время монтажа, эксплуатации или ухода. Для получения дополнительной информации просим связаться с ближайшей конторой сбыта концерна "АББ".

#### Схема поиска неисправностей двигателя

Лицо, занимающийся уходом и ремонтом двигателя, должен быть высоко квалифицирован, ознакомлен с правилами техники безопасности, и иметь соответствующие инструмент и средства.

| ПРОБЛЕМА   | ПРИЧИНА  | МЕРОПРИЯТИЕ  |
|--|--|--|
| Двигатель не запускается   | Перегорел предохранитель                                       | Замените предохранитель на нужный тип и с нужным номинальным значением.  |
|  | Срабатывание по перегрузке                                     | Проверьте и квитуйте срабатывание по перегрузке от пускателя.  |
|  | Неправильное напряжение питания                                | Проверьте правильность питающего напряжения в заводской бирке.   |
|  | Неправильное соединение  | Проверьте соединения по схемам соединений, поставляемым с двигателем и по заводской бирке.   |
|  | Обрыв в обмотке или цепи управления                            | Можно судить по жужжанию выключателя, когда он включен. Проверьте слабые соединения проводов. Проверьте также включение ключей управления. |
|  | Механический дефект  | Проверьте свободное вращение двигателя и привода. Проверьте подшипники и смазывание.   |
|  | КЗ в статоре   | Можно судить по перегоревшему предохранителю и измерениями. Перематывание необходимо.  |
|  | Слабые соединения обмотки статора                              | Откройте двигатель, найдите неисправность путем измерений.   |
|  | Неисправный ротор  | Проверьте исправность стержней ротора и замыкающих колец.  |
|  | Возможная перегрузка двигателя                                 | Уменьшите нагрузку.  |
| Двигатель остановился  | Разрыв цепи  | Перегорели предохранители, проверьте реле от перегрузки, статор и нажимные кнопки.   |
|  | Двигатель не подходит к объекту                                | Замените тип и габарит двигателя. Свяжитесь с изготовителем.   |
|  | Перегрузка   | Уменьшите нагрузку.  |
|  | Низкое напряжение  | Проверьте напряжение по заводской бирке. Проверьте соединения.   |
|  | Возможный обрыв одной фазы                                     | Проверьте линии оборванной фазы.   |
| Двигатель запускается, затем останавливается                                     | Потеря питающего напряжения                                    | Проверьте слабые соединения, предохранители и цепь управления.   |
| Двигатель не достигает своей номинальной скорости                                | Двигатель не подходит к объекту                                | Свяжитесь с поставщиком по выбору правильного двигателя.   |
|  | Низкое напряжение на клеммах двигателя из-за потерь напряжения | Примените более высокое напряжение или пусковой трансформатор. Уменьшите нагрузку. Проверьте соединения. Проверьте сечение кабелей.        |
|  | Большая нагрузка при пуске                                     | Проверьте максимальную нагрузку двигателя при пуске.   |
|  | Сломались статорные стержни или статор ослабел                 | Убедитесь в отсутствии поломок в замыкающих кольцах. Как правило, требуется новый ротор.   |
|  | Разрыв первичной цепи  | Найдите неисправность с помощью испытательного прибора и удалите неисправность.  |
| Слишком длинное время ускорения двигателя и/или слишком большое потребление тока | Перегрузка   | Уменьшите нагрузку   |
|  | Низкое напряжение при пуске                                    | Проверьте высокое сопротивление и сечение проводов.  |
|  | Неисправность ротора   | Замените ротор на новый.   |
|  | Низкое питающее напряжение                                     | Проверьте питающее напряжение.   |

| <b>ПРОБЛЕМА</b>                   | <b>ПРИЧИНА</b>  | <b>МЕРОПРИЯТИЕ</b>  |
|-----------------------------------|---|---|
| Неправильное направление вращения | Неправильная последовательность фаз   | Переделайте соединение на клеммах двигателя или в щите.                       |
| Перегрев двигателя                | Перегрузка  | Уменьшите нагрузку.   |
|                                   | Загрязнены и засорены охлаждающие отверстия, вследствие чего нарушена вентиляция двигателя. | Очистите двигатель и убедитесь в нормальной циркуляции воздуха.               |
|                                   | Возможный обрыв одной из фаз.   | Проверьте соединение.   |
|                                   | Замыкание на землю  | Найдите и удалите неисправность.  |
|                                   | Несимметричное питающее напряжение на клеммы двигателя.                                     | Проверьте провода, соединения и трансформаторы.                               |
| Вибрация двигателя                | Неправильная центровка.   | Выполните центровку правильно.  |
|                                   | Слабый фундамент двигателя.   | Укрепите фундамент.   |
|                                   | Дисбаланс муфты   | Сбалансируйте муфту.  |
|                                   | Приводимый механизм в дисбалансе.   | Сбалансируйте механизм заново.  |
|                                   | Неисправные подшипники.   | Замените подшипники.  |
|                                   | Изменилась центровка ротора.  | Повторите центровку ротора.   |
|                                   | Балансировка ротора и муфты отличаются (полшпонка-полная шпонка).                           | Повторите балансировку муфты или двигателя.                                   |
|                                   | Трехфазный двигатель работает в однофазном режиме.  | Проверьте соединения.   |
| Трущийся шум                      | Вентилятор трется о кожух.  | Почините вентилятор/кожух.  |
|                                   | Вентилятор прикасается к изоляции.  | Удалите помеху.   |
|                                   | Двигатель отсоединился от фундамента.   | Затяните болты, проверьте центровку.  |
| Двигатель шумит                   | Воздушный зазор не равномерный.   | Проверьте центрирующую заточку и подшипники.                                  |
|                                   | Дисбаланс ротора  | Сбалансируйте заново.   |
| Подшипники нагреваются вообще     | Вал изогнут или сломан  | Замените вал.   |
|                                   | Перетянутый ремень  | Уменьшите натяжку ремня.  |
|                                   | Шкивы далеко от подшипника  | Переместите шкивы ближе к подшипнику.   |
|                                   | Маленький диаметр шкива   | Используйте шкив большего диаметра.   |
|                                   | Нарушение центровки   | Выполните центровку заново.   |
| Нагрелись шарики подшипника       | Недостаточное смазывание  | Смазывайте подшипники.  |
|                                   | Ухудшение смазочного материала или загрязнение подшипников                                  | Замените старую смазку новой, очистите подшипники.                            |
|                                   | Слишком много смазки  | Уменьшите объем смазки. Подшипник не должен быть заполнен больше, чем на 1/2. |
|                                   | Перегрузка подшипника   | Проверьте центровку, радиальные и осевые усилия.                              |
|                                   | Повреждение подшипника  | Замените подшипник и тщательно очистите корпус подшипника.                    |

# Machine Instructions

## NOTE

These instructions must be followed to ensure safe and proper installation, operation and maintenance of the motor. They should be brought to the attention of anyone who installs, operates or maintains this equipment. Ignoring the instruction may invalidate the warranty.

## Warning

Motors for hazardous areas are specially designed to comply with official regulations concerning the risk of explosion. If improperly used, badly connected, or alter, no matter how minor, their reliability could be in doubt.

Standards relating to the connection and use of electrical apparatus in hazardous areas must be taken into consideration, especially national standards for installation. Only trained personnel familiar with these standards should handle this type of apparatus.

## Declaration of Conformity

All ABB motors comply with:

- The Low Voltage Directive 73/23/EEC amended by Directive 93/68/EEC
- EMC Directive 89/336/EEC, amended by 92/31/EEC, and 93/68/EEC.
- Declaration of Incorporation with respect to the Machinery Directive 89/392/EEC, amended by 91/368/EEC, 93/44/EEC and 93/68/EEC.

ABB motors with a CE-mark on the rating plate comply with the ATEX Directive 94/9/EC.

## Validity

These instructions are valid for the following ABB Motors electrical motor types, when used in explosive atmospheres.

Non-sparking Ex nA, Ex N, EEx nA series M2A\*, sizes 63 to 250 series MBT, sizes 200 to 250 series M2B\*, sizes 71 to 400

Increased safety EEx e

series M2A\*, sizes 63 to 250 series MBT, sizes 200 to 250 series M2B\*, sizes 80 to 400

Flameproof enclosure EEx d, EEx de

series M2J\*, M2K\*, sizes 80 to 400

Dust Ignition Protection (D.I.P.) Motors

series M2A\*, sizes 90 to 180 series MBT, sizes 200 to 250 series M2B\*, sizes 71 to 400

(Additional information may be required for some machine types used in special applications or with special design.)

## Conformity

As well as conforming to the standards relating to mechanical and electrical characteristics, motors designed for explosive atmospheres must also conform to the following European standards:

- EN 50014; General norm concerning explosion-proof material.
- EN 50018; Std. concerning EEx d protection
- EN 50019; Std. concerning EEx e protection
- EN 50021; Std. concerning EEx nA protection
- IEC 79-15; Std. concerning Ex nA protection
- BS 5000:16; Std. concerning Ex N protection
- EN 50281-1-1 Std. concerning Dust Ignition Protection

ABB Motors (valid only for group II) can be installed in areas corresponding to following marking:

| Zone | Category or Marking                   |
|------|---------------------------------------|
| 1    | Category 2 or EEx d, EEx de, EEx e    |
| 2    | Category 3 or Ex nA, Ex N, EEx nA     |
| 21   | Category 2 or M2AA, M2BA, MBT : IP 65 |
| 22   | Category 3 or M2AA, M2BA, MBT : IP 55 |

Atmosphere:

**G** – explosive atmosphere caused by gases

**D** – explosive atmosphere caused by dust

## Prior checking

Having checked the data quoted in the standard technical information, it is advisable to check the data concerning standards on explosion-proofing, such as:

### a) Gas group

| Industry                               | Gas group | Gas type (examples) |
|--|-----------|---------------------|
| Explosive atmospheres other than mines | IIA       | Propane             |
|  | IIB       | Ethylene            |
|  | IIC       | Hydrogen/Acetylene  |

### b) Marking temperature

| Temperature class                  | T1  | T2  | T3  | T4  | T5  | T6 | T125°C |
|------------------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|----|--------|
| Max. temperature °C                | 450 | 300 | 200 | 135 | 100 | 85 | 125    |
| Max. temperature rise of surface K | 155 | 155 | 155 | 90  | 55  | 40 | 80     |

It should be noted that the motors are certified and classified according to their group, which is determined by reference to the ambient gas or dust and by the marking temperature, calculated as a function of an ambient temperature of 40°C.

If the motor is to be installed in a higher ambient temperature than 40°C, please consult ABB Motors for new rating data and test reports at the required ambient temperature.

The ambient temperature must not be less than -20°C. If lower temperatures are expected, please consult ABB Motors.

## Putting into service (starting)

### Reception check

Immediately upon receipt check the motor for external damage and if found, inform the forwarding agent without delay.

Check all rating plate data, especially voltage, winding connection (star or delta), category, type of protection and temperature marking.

Turn shaft by hand to check free rotation, remove transport locking if employed.

### Motors equipped with roller bearings:

Running the motor with no radial force applied to the shaft may damage the roller bearing.

### Motors equipped with angular contact bearing:

Running the motor with no axial force applied in the right direction to the shaft may damage the angular contact bearing.

The type of bearing is specified on the rating plate.

### Motors equipped with regreasing devices:

When starting the motor for the first time, apply at least the specified quantity of grease until new grease is forced out from the grease outlet.

For details see section "Machines with relubrication system" on page 8.

### Insulation resistance check

Measure insulation resistance before commissioning and when winding dampness is suspected.

#### **Warning**

Disconnect and lock out before working on the motor or the driven equipment. Ensure no explosive atmosphere is present while executing insulation resistance check procedures.

Resistance, measured at 25°C, shall exceed the reference value, i.e.

10 M ohm (measured with 500 V dc Megger)

#### **Warning**

The windings should be discharged immediately after measurement to avoid risk of electric shock.

Insulation resistance reference value is halved for each 20°C rise in ambient temperature.

If the reference resistance value is not attained, the winding is too damp and must be oven dried. Oven temperature should be 90°C for 12-16 hours followed by 105°C for 6-8 hours.

Drain hole plugs, if fitted, must be removed during heating. After heating, make sure the plugs are refitted.

Windings drenched in seawater normally need to be rewound.

### Direct-on-line or star/delta starting

The terminal box on standard single speed motors normally contains six winding terminals and at least one earth terminal.

For two-speed and special motors, the supply connection must follow the instructions inside the terminal box.

Earthing must be carried out according to local regulations before the machine is connected to the supply voltage.

The voltage and connection are stamped on the rating plate.

### Direct-on-line starting (DOL):

Y or  $\Delta$  winding connections may be used.

E.g. 690 VY, 400 V $\Delta$  indicates Y-connection for 690V and  $\Delta$ -connection for 400V.

### Star/Delta starting (Y/ $\Delta$ ):

The supply voltage must be equal to the rated voltage of the motor in  $\Delta$ -connection.

Remove all connection links from the terminal block.

For increased safety motors, only direct-on-line starting is normally allowed. If star-delta starting is required, please consult ABB Motors.

### Other starting methods:

If considering any other method for starting, e.g. soft starter, consult ABB Motors first.

### Terminals and direction of rotation

Direction of rotation is clockwise when viewing the shaft face at the motor drive end, and the line phase sequence L1, L2, L3 is connected to the terminals as shown in figure 1.

To alter the direction of rotation, interchange the connection of any two line cables.

If the motor has a uni-directional fan, ensure that the direction of rotation is according to the arrow marked on the motor.

## Use

### Operation

#### **Warning**

Disconnect and lock out before working on the motor or the driven equipment. Ensure no explosive atmosphere is present while the work is in progress.

The motors are designed for the following environmental conditions:

Normal ambient temperature limits are -20°C to +40°C. Maximum altitude 1000m above sea level.

If these limits are exceeded, all electrical data must be checked to equalise the surface temperature with the temperature class according to Ignition temperature of gases or dust. Please contact ABB Motors.

Particular attention must be paid to corrosive atmospheres when using flameproof motors; ensure that the paint protection is suitable for the ambient conditions as corrosion can damage the explosion-proof enclosure.

## Safety considerations

The motor is intended for installation and use by qualified personnel, familiar with health and safety requirements and national legislation.

Safety equipment necessary for the prevention of accidents at the installation and operating site must be provided in accordance with local regulations.

### Warning

Small motors with supply current directly switched by thermally sensitive switches can start automatically.

## Points to observe

1. Do not use the motor to step on.
2. The temperature of the outer casing of the motor may be hot to the touch during normal operation.
3. Some special motor applications require special instructions (e.g. using frequency converter supplies).
4. Lifting lugs must only be used for lifting the motor itself. They must not be used to lift the motor when it is attached to other equipment.

## Handling

### Storage

The motor should always be stored indoors, in dry, vibration free and dust free conditions.

Unprotected machined surfaces (shaft-ends and flanges) should be protected with anti-corrosive paint.

It is recommended that shafts are rotated periodically by hand to prevent grease migration.

Anti condensation heaters, if fitted, should preferably be energised.

### Transportation

Motors fitted with cylindrical-roller and/or angular contact bearings must be fitted with locking devices during transport.

### Lifting

Only lift the motor using the lifting lugs. The center of gravity of motors with the same frame may vary due to different output, mounting arrangements and auxiliary equipment.

Check that eyebolts or the lifting lugs integrated with the motor frame are undamaged before lifting. Damaged lifting eyes must not be used.

Lifting eyebolts must be tightened before lifting. If needed the position of the eyebolt must be adjusted with suitable washers.

Ensure that proper lifting equipment is used and that the sizes of the hooks are suitable for the lifting lugs.

Care must be taken not to damage auxiliary equipment and cables attached to the motor.

## Machine weights

Total machine weight can vary within the same frame size (center height) depending on different output, mounting arrangement and added features.

The following table shows estimated maximum weights for machines in their basic versions as a function of frame material.

On machines weighing more than 25 kg, the actual weight is stamped on the rating plate.

| Frame size | M2AA/MBT  |                | M2BA Weight kg | M2JA/M2KA Weight kg |
|------------|-----------|----------------|----------------|---------------------|
|            | Weight kg | Add. for brake |                |                     |
| 63         | 6         |                |                |                     |
| 71         | 8         | 5              | 13             |                     |
| 80         | 12        | 8              | 20             | 24                  |
| 90         | 17        | 10             | 30             | 37                  |
| 100        | 25        | 16             | 40             | 48                  |
| 112        | 36        | 20             | 50             | 52                  |
| 132        | 63        | 30             | 90             | 99                  |
| 160        | 110       | 55             | 170            | 170                 |
| 180        | 160       | 65             | 250            | 250                 |
| 200        | 220       |                | 300            | 300                 |
| 225        | 295       |                | 400            | 400                 |
| 250        | 370       |                | 550            | 550                 |
| 280        |           |                | 800            | 800                 |
| 315        |           |                | 1300           | 1300                |
| 355        |           |                | 2500           | 2500                |
| 400        |           |                | 3500           | 3500                |

## Installation

All rating plate values relating to certification must be carefully checked, to ensure that the motor protection, atmosphere and zone are compatible.

Standards EN 1127-1 (Explosion prevention and protection) and EN 50281-1-2 (Electrical apparatus for use in the presence of combustible dust) must be respected. Special attention should be paid to dust ignition temperature and dust layer thickness in relation to the motor's temperature marking.

When fitted in a vertical position with the shaft pointing downwards, the motor must have a protective cover against falling objects and fluid.

Ensure that the motor protection corresponds to the environment and weather conditions; e.g. make sure that water cannot enter the terminal box.

The earth terminal on the frame has to be connected to PE (protective earth) with a cable according to Table 3 of EN 50014.

Cable connection between network and motor terminals must fulfil the requirements stated in country standards for installation or in the standard EN 60204-1 according to the rated current indicated on the rating plate.

Motors are intended for fixed installation only. In other cases ensure only certified cable glands for increased safety and flameproof motors are used. For non-sparking motors, cable glands should comply with EN 50014. The IP-class of the cable gland should be at least same as the motor protection.



**Note**

Cables should be mechanically protected and clamped close to terminal box to fulfil requirements of EN 50014 and local installation standards (e.g. NFC 15100).

**Cooling**

Check that the motor has sufficient airflow. Ensure that no nearby equipment or surfaces radiate additional heat to the motor. For more information about higher ambient temperatures and cooling, see "the Motor Guide" or contact ABB Motors.

**Foundation**

The purchaser bears full responsibility for preparation of the foundation.

Metal foundations should be painted to avoid corrosion.

Foundations must be even, and sufficiently rigid to withstand possible short circuit forces. They must be dimensioned to avoid the occurrence of vibration due to resonance.

**Foundation studs**

Bolt the foundation studs to the feet of the motor and place a 1-to-2 mm shim between the stud and the feet.

Align the motor directly using appropriate means. Grout the studs with concrete, check alignment and drill holes for locating pins.

**Alignment**

Correct alignment is essential to avoid bearing failures, vibrations and possible fractured shaft extensions.

**Slide rails and belt drives**

Fasten the motor to the slide rails as shown in figure 2.

Place the slide rails horizontally on the same level. Check that the motor shaft is parallel with the driven, or driving, shaft.

Any belt must be tensioned according to the supplier's instructions.

**Warning**

Excessive belt tension will damage bearings and can cause shaft breakage.

Do not exceed the maximum belt forces (i.e. radial bearing loading) stated in the relevant product catalogues.

**Motors with drain plugs for condensation****Non-sparking & Increased safety motors**

Check that open drain holes face downwards when the mounting orientation differs from standard horizontal mounting. Motors with sealable plastic drain plugs are delivered with these in the closed position in M2AA motors and in the open position in M2BA motors. In very dusty environments, all drain holes should be closed.

**Flameproof motors**

Drain plugs, if requested, are located at the lower part of the end shields in order to allow condensation to escape of the motor.

Periodically turn the knurled head of the drain plug in order to prevent jamming. This operation must be done when the motor is at standstill.

The regularity of checks depends on the humidity of the ambient air, and on the local weather conditions. This can initially be determined experimentally and must then be strictly adhered to.

**Dust Ignition Protection Motors**

The drain holes must be closed on all dust ignition protection motors.

**Motor protection against overload and stalling**

For increased safety motors (EEx e) the maximum tripping time of protective devices must not be longer than the time  $t_E$  stamped on the motor rating plate.

A line sensitive device should be used to protect the Ex-motor and DIP motors against overload and motor stalling. Such devices should have good reliability and a tripping time accurate to  $\pm 20\%$ .

**Bearings**

Special care should be taken with the bearings. These must be removed using pullers and fitted by heating or using of special tools for the purpose. How to replace bearings is described in detail in a separate instruction leaflet available from ABB Motors.

Special recommendations apply when changing the bearings on D.I.P. motors (as the seals should be changed at the same time)

**Fitting coupling halves and pulleys**

Coupling halves and pulleys must be fitted using suitable equipment and tools that do not damage the bearings and seals.

Never fit a coupling half or pulley by hammering it into place or remove it using a lever pressed against the body of the motor.

Mounting accuracy of coupling half: check that the clearance **b** is less than 0.05 mm and that the difference **a1** to **a2** is also less than 0.05 mm. See figure 3.

**Connection**

In addition to the main winding and earthing terminals, the terminal box can also contain connections for thermistors, stationary heating elements, or PT 100 resistance elements.

**Warning**

Voltage may be connected at standstill inside the terminal box for heating elements or direct winding heating.

Connection diagrams for auxiliary elements and connection parts can be found inside the terminal box cover.

Approved connectors must be used to connect the auxiliary elements. Thermistor relays, like other switches and relays, must be placed outside the explosion hazard zone.

### **Non-sparking & Increased safety motors**

Standard motors have the terminal box fitted on the top and cable entry possibilities on both sides. A full description is contained in the product catalogues.

Unused cable entries must be closed with appropriate (certified for EEx e) plugs and with same IP protection as stamped on the rating plate.

### **Flameproof motors**

There are two different types of protection for the terminal box:

- EEx d for M2JA-motors
- EEx e for M2KA-motors

Unused cable entries must be closed with certified plugs and the same IP protection as stamped on the rating plate.

### **EEx d-motors / M2JA**

In an EEx d motor, the connection to the terminal box is standard, but care must be taken when selecting the cable gland. This must be chosen according to two criteria:

The cable gland must be of an approved design and have at least the same protection as the motor. It should be remembered that some cable glands are approved for a maximum amount of free space in the terminal box. The amount of free space for the range is listed below for reference.

| Motor type | Terminal box free space    |
|------------|----------------------------|
| 80 - 132   | 1.45 - 1.7 dm <sup>3</sup> |
| 160 - 180  | 3 dm <sup>3</sup>          |
| 200 - 250  | 8.5 dm <sup>3</sup>        |
| 280 - 315  | 15 dm <sup>3</sup>         |
| 355 - 400  | 70 dm <sup>3</sup>         |

The type and dimensions of the cable gland must conform to the type and section of the cable. The degree of protection and diameter are specified in the documents relating to the cable gland.

When closing the terminal box cover ensure that no dust has settled on the surface gaps. Clean and grease the surface to ensure easy dismantling in the future.

### **EEx de-motors / M2KA**

In an EEx de motor, the terminal box connection is defined by very precise norms.

The letter 'e' or 'box EEx e' is written on one part of the box.

The cable gland must be of an approved design. The type and dimensions of the cable gland must conform to the type and section of the cable. The degree of protection and diameter are specified in the documents relating to the cable gland.

Please ensure that assembly of the terminal connection is carried out precisely in the order that is set out in the assembly plan, which can be found inside the terminal box.

The creepage distance and clearance must be conform to EN 50019.

The seals of the terminal box must be placed correctly in the slots provided, in order to ensure complete air tightness. A leak could lead to penetration of dust or water, creating a risk of flashover to live elements.

### **Dust Ignition Proof motors**

Standard motors have the terminal box fitted on the top with cable entry possible from both sides. A full description is contained in the product catalogues.

Unused cable entries must be closed with appropriate plugs according to EN 50014. The IP degree of protection must be the same as for the terminal box.

Cable glands must have at least the same IP protection as the motor.

When closing the terminal box cover ensure that no dust has settled on the surface gaps and check that the seal is in good shape – if not it has to be replaced with one with the same material properties.

#### **Warning**

Do not open the motor nor the terminal box while the motor is still warm and energised, when explosive atmosphere is present.

### **Dismantling, re-assembly and rewinding**

Follow the instructions given in standard IEC 79-19 regarding dismantling, re-assembly and rewinding.

Any operation must be undertaken by the manufacturer, i.e. ABB Motors, or by an accredited company.

It must be remembered that no manufacturing alterations are permitted on the parts that make up the explosion-proof enclosure and the parts that ensure dust-tight protection. Also ensure that the ventilation is never, under no circumstances, obstructed.

Rewinding should always be carried out by qualified EEx approved repair shops.

When re-assembling end shield or terminal box to the frame, check that the spigots are clean of paint and dirt with only a thin layer of grease.

### **Bearings**

Special care should be taken with the bearings. These must be removed using pullers and fitted by heating or using special tools for the purpose.

Bearing replacement is described in detail in a separate instruction leaflet available from ABB Motors.

Any indication placed on the motor, such as labels, must be followed.

#### **Note**

Any repair by the end user, unless expressly approved by the manufacturer, releases the manufacturer from his responsibility to conformity.

## Balancing

The motor's rotor is dynamically balanced.

As standard, balancing has been carried out using half key, and the shaft is marked with a RED tape, with the text "Balanced with half key". To avoid vibration, the coupling-half or pulley must be balanced with a half key after the keyway has been machined.

When balancing with full key, the shaft is marked with a YELLOW tape, with the text "Balanced with full key". To avoid vibration, the coupling-half or pulley must be balanced without a key after the keyway has been machined.

In case of balancing without key, the shaft is marked with a BLUE tape, with the text "Balanced without key".

## Special instructions for motors with a frequency converter

ABB motors with protection types EEx d, EEx de, EEx e (on request) and Ex nA/Ex N or EEx nA are certified for use in variable speed drives.

The use of a motor with a frequency converter must be studied in advance. Check that the motor fulfils the specifications. The maximum loadability ( $T = f(N)$ ) of the motor and the type or characteristics of the converter are shown by an additional rating plate or by a test report delivered with the motor.

Flameproof motors EEx d(e) operating with a frequency converter must be fitted with passive thermal protection (thermistors, PT100). For non-sparking motors Ex nA/Ex N or EEx nA such protection is recommended. The converter must be capable of processing this information.

### Bearing currents with frequency converter drives

The operation of a frequency converter induces additional high frequency shaft voltages, which can cause sparking and high frequency current flow through the motor bearings.

The motor cable must be symmetric and shielded. The motor must be grounded and connected according to the manual "Grounding and cabling of the drive system". The shield must be connected to both motor frame and the inverter PE-terminal.

Bearing voltages and currents (sparks) must be avoided in all Ex-motors. To prevent sparking and high frequency bearing current flow inside the motor, a properly dimensioned filter at the converter output is highly recommended when nominal voltage is higher than 600V. Insulated bearings are fitted as listed below:

#### Sizes 280-400

Insulated bearing in the N-end (non-drive end).

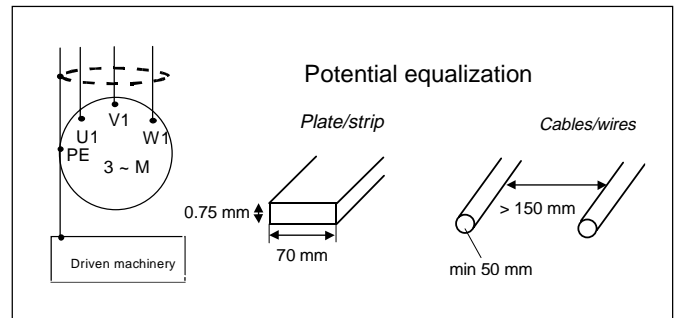
The insulation method is indicated on the motor rating plate, e.g. "INSULATED BEARING IN N-END".

## Connection

In frequency converter applications, motor frame external earthing must be used for equalising the potential between the motor frame and the driven machine, unless the two machines are mounted on the same metallic base. See manual "Grounding and cabling of the drive system".

For motor frame sizes above IEC 280, use 0.75 x 70 mm flat conductor or at least 2 x 50 mm<sup>2</sup> round conductors. The distance of the round conductors must be at least 150 mm from each other.

When the motor and the gearbox are mounted on a common steel fundament, no potential equalisation is needed.



To comply with EMC-requirements, use cables and connectors approved for this purpose. (See instruction for frequency converters).

NOTE: The oscillating frequencies of common mode currents are very high, from 10 kHz to 1 MHz depending on the actual drive set-up. Therefore, special attention should be paid to the hf-impedance of the potential equalising lead. A flat wound copper conductor or flat copper bar is strongly recommended. The conductor length should be as short as possible.

### Note

For motors with a nominal voltage above 600 V, du/dt filter or sinusoidal filter must be used.

## Maintenance and lubrication

### **Warning**

Standards relating to connection and use of electrical apparatus in hazardous areas must be taken into consideration. Only trained personnel fully acquainted with such standards must handle this type of apparatus.

Depending on the nature of the work in question, disconnect and lock out before working on motor or driven equipment. Ensure no explosive gas or dust is present while work is in progress.

### **General inspection**

1. Inspect the motor at regular intervals. The regularity of checks depends on the humidity level of the ambient air, and on the local weather conditions. This can initially be determined experimentally and must then be strictly adhered to.
2. Keep the motor clean and ensure free ventilation airflow. If the motor is used in a dusty environment, the ventilation system must be regularly checked and cleaned. For DIP motors respect the environment specifications stated in standard EN 50281-1-2.
3. Check the condition of shaft seals (for example V-ring or radial seal) and replace if necessary. For D.I.P. motors the shaft seals should be changed at least once a year depending of environment conditions as mentioned above(1).
4. Check the condition of connections and mounting and assembly bolts.
5. Check the bearing condition by listening for unusual noise, vibration measurement, bearing temperature, inspection of spent grease or SPM bearing monitoring.

When signs of wear are noticed, dismantle the motor, check the parts and replace if necessary. When bearings are changed on D.I.P. motors, replacement bearings must be of the same type as those originally fitted. The shaft seals have to be replaced when changing bearing; with seals of same quality and characteristics as the original ones.

For flameproof motors, periodically turn the knurled head of the drain plug, if equipped, in order to prevent jamming. This operation must be done when the motor is at standstill. The regularity of checks depends on the humidity level of the ambient air, and on the local weather conditions. This can initially be determined experimentally and must then be strictly adhered to.

### **Lubrication**

Bearing types are specified in the respective product catalogues. On motors size 160 and larger, the bearing type is indicated on the rating plate.

### **Motors with permanently greased bearings**

Motors up to frame size 180 are normally fitted with permanently greased bearings of either 1Z or 2Z types.

As a guide, adequate lubrication can be achieved for the following duration, according to L1 at ambient temperature of 25°C.

32 000 - 45 000 duty hours for 4 pole machines.<sup>1)</sup>  
16 000 - 26 000 duty hours for 2 and 2/4 pole machines.<sup>1)</sup>

The shorter times are valid for larger frame sizes.

<sup>1)</sup> Depending on application and load conditions, see applicable product catalogue.

Hours of operation for vertical motors are half of the above values.

### **Motors with relubrication system**

#### **Warning**

Beware of all rotating parts.

Relubrication procedure:

- Remove grease outlet plug if fitted.
- Press fresh grease into the bearing until all old grease has been forced out.
- Let the motor run 1-2 hours to ensure that all excess grease is forced out of the bearing. Close the grease outlet plug if fitted.

Regrease motors while running. If this is not possible, lubrication can be carried out while the motor is at a standstill. In this case, use only half the quantity of grease, then run the motor for a few minutes at full speed. When the motor has stopped, the remaining quantity of grease can then be forced in until the old grease has been replaced.

After 1-2 running hours, close the grease outlet plug (if fitted).

The grease outlet plug must be removed permanently with automatic lubrication.

If the motor is fitted with a lubrication information plate, follow the values given; otherwise use the values in the table below.

ABB Motors policy is to have reliability as a vital issue in bearing lubrication intervals. That is why we follow the L1-principle (meaning that 99% of the motors are sure to make the interval time). According to the L1 principle, the lubrication intervals are as follows:

| Frame size                                 | Amount of grease g/bearing | 3600 r/min | 3000 r/min | 1800 r/min | 1500 r/min | 1000 r/min | 500-900 r/min |
|--|----------------------------|------------|------------|------------|------------|------------|---------------|
| <b>Ball bearings</b>                       |                            |            |            |            |            |            |               |
| <b>Lubrication intervals in duty hours</b> |                            |            |            |            |            |            |               |
| 112  | 10                         | 10000      | 13000      | 18000      | 21000      | 25000      | 28000         |
| 132  | 15                         | 9000       | 11000      | 17000      | 19000      | 23000      | 26500         |
| 160  | 25                         | 7000       | 9500       | 14000      | 17000      | 21000      | 24000         |
| 180  | 30                         | 6000       | 8000       | 13500      | 16000      | 20000      | 23000         |
| 200  | 40                         | 4000       | 6000       | 11000      | 13000      | 17000      | 21000         |
| 225  | 50                         | 3000       | 5000       | 10000      | 12500      | 16500      | 20000         |
| 250  | 60                         | 2500       | 4000       | 9000       | 11500      | 15000      | 18000         |
| 280  | 70                         | 2000       | 3500       | 8000       | 10500      | 14000      | 17000         |
| 315  | 90                         | 2000       | 3500       | 6500       | 8500       | 12500      | 16000         |
| 355  | 120                        | 1200       | 2000       | 4200       | 6000       | 10000      | 13000         |
| 400  | 120                        | 1200       | 2000       | 4200       | 6000       | 10000      | 13000         |

| Frame size                                 | Amount of grease g/bearing | 3600 r/min | 3000 r/min | 1800 r/min | 1500 r/min | 1000 r/min | 500-900 r/min |
|--|----------------------------|------------|------------|------------|------------|------------|---------------|
| <b>Roller bearings</b>                     |                            |            |            |            |            |            |               |
| <b>Lubrication intervals in duty hours</b> |                            |            |            |            |            |            |               |
| 160  | 25                         | 3500       | 4500       | 7000       | 8500       | 10500      | 12000         |
| 180  | 30                         | 3000       | 4000       | 7000       | 8000       | 10000      | 11500         |
| 200  | 40                         | 2000       | 3000       | 5500       | 6500       | 8500       | 10500         |
| 225  | 50                         | 1500       | 2500       | 5000       | 6000       | 8000       | 10000         |
| 250  | 60                         | 1300       | 2000       | 4500       | 5700       | 7500       | 9000          |
| 280  | 70                         | 1000       | 1700       | 4000       | 5300       | 7000       | 8500          |
| 315  | 90                         | 1000       | 1700       | 3300       | 4300       | 6000       | 8000          |
| 355  | 120                        | 400        | 1000       | 2000       | 3000       | 5000       | 6500          |
| 400  | 120                        | 400        | 1000       | 2000       | 3000       | 5000       | 6500          |

Lubrication intervals for vertical machines are half of the above values.

The amount of grease stated in the table should be doubled if an automatic regreasing system is used.

The table values are based on the motor running at rated output in an ambient temperature of about +25° (approx. 80°C bearing temperature). The values should be halved for 15°C increase in bearing temperature and may be doubled for 15°C decrease in ambient temperature.

**Warning**

The maximum operating temperature of the grease and bearings must not be exceeded.

Higher speed operation, e.g. in frequency converter applications, or lower speed with heavy load will require shorter lubrication intervals. Consult ABB Sales Office in such cases.

Suitability of bearings for high-speed operation must also be checked.

**Lubricants**

When regreasing, use only special ball bearing grease with the following properties:

- good quality grease with lithium complex soap and with mineral- or PAO-oil
- base oil viscosity 70-150 cST at 40°C
- consistency NLGI grade 2 or 3
- temperature range -30°C - +140°C, continuously.

Grease with the correct properties is available from all the major lubricant manufacturers.

The following (or similar) types of high performance grease can be used

- Esso Unirex N2 or N3
- Shell Albida EMS 2
- SKF LGHQ 3
- Mobil Mobilith SHC 100
- Klüber Klüberplex BEM 41-132

**NOTE!** Always use high speed grease for high speed machines and some other models, e.g. M2/M3\_355 and 400 2-pole machine, when the speed factor is higher than 400 000 (calculated as  $Dm \times n$  where  $Dm$  = average bearing diameter, mm;  $n$  = rotational speed, r/min). The following, or similar, types of grease can be used:

- Klüber Asonic GHY 72
- Klüber Asonic HQ 72-102
- Shell Albida EMS 2
- Esso LT2
- Mobil Mobilith SHC 100

The following normal types of grease can be used if the regreasing interval is halved (these types of grease should not be used when bearing temperature is above 100°C)

- Esso Beacon 2 or 3
- Shell Alvania RL2 or RL3
- SKF LGMT 2 or 3
- Mobil Mobilux 2
- Klüber Centoplex 2
- BP Energrease LS2

If the make of grease is changed and compatibility is uncertain, consult ABB Sales Office.

Highly loaded and/or slowly rotating bearings require EP-grease.

If the ambient temperature is below -25°C or above +55°C, or bearing temperature is above 110°C, consult ABB Sales Office regarding suitable grease.

**Warning**

Grease can cause skin irritation and eye inflammation. Follow all safety precautions specified by the manufacturer.

**Spare parts**

Spare parts must be original parts supplied and checked by ABB.

Requirements in Standard IEC 79-19 should be respected.

When ordering spare parts, the full type designation and product code, as stated on the rating plate must be specified.

If the motor is stamped with a serial manufacturing

## Environmental requirements

### Noise levels

Smaller machines have a sound pressure level not exceeding 70 dB(A).

The following table shows the catalogue values of the sound pressure levels at 1 m from the machine surface.

| Frame size | Guideline sound pressure level, dB(A) |        |        |        |
|------------|---------------------------------------|--------|--------|--------|
|            | 2 pole                                | 4 pole | 6 pole | 8 pole |
| 132        | 69                                    | 59     | 61     | 56     |
| 160        | 69                                    | 62     | 59     | 59     |
| 180        | 69                                    | 62     | 59     | 59     |
| 200        | 72                                    | 63     | 63     | 60     |
| 225        | 74                                    | 66     | 63     | 63     |
| 250        | 75                                    | 67     | 63     | 63     |
| 280        | 77                                    | 68     | 66     | 65     |
| 315        | 80                                    | 71     | 68     | 72     |
| 355        | 83                                    | 80     | 75     | 75     |
| 400        | 83                                    | 80     |        |        |

Values for specific machines can be found in the relevant product catalogues. Tolerance acc  $\pm 3$  dB(A).

The table values refer to 50 Hz sinusoidal supply conditions.

For 60 Hz sinusoidal supply, add 4 dB(A) to the values above.

For sound pressure levels with non-sinusoidal supplies, contact ABB Motors.

## Additional information:

For motors with the CE symbol on the rating plate and in respect of appendix 10 of Directive 94/9/CE, the address of the manufacturer, if this does not appear on the rating plate, is indicated by the product code stamped on the rating plate as explained below:

### Product code:

| Pos | 3 | G | B | A | 3 | 1 | 2 | 2 | 1 | 0  | -  | A  | D  | A  |
|-----|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|----|----|
|     | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 |

| Motor type           | Frame sizes                   | Pos. 14          |
|----------------------|-------------------------------|------------------|
| M2JA/M2KA            | 80-250<br>280-400             | B<br>A           |
| M2BA, EEx e          | 160-250<br>280-400            | A<br>E           |
| M2BA, Cat 2D, Cat 3D | 71- 132<br>160-250<br>280-400 | C or E<br>E<br>A |

Address of the manufacturer or authorised representative corresponding to letters mentioned above on Pos.14:

ABB Motors Oy  
P.O. Box 633, FIN – 65101 Vaasa, Finland

|                      |          |   |
|----------------------|----------|---|
| M2AA, EEx e          | 90-180   | B |
| MBT, EEx e           | 200 –250 | B |
| M2AA, Cat 2D, Cat 3D | 90-180   | B |
| MBT, Cat 2D, Cat 3D  | 200 –250 | B |

Address of the manufacturer or authorised representative corresponding to letters mentioned above on Pos.14:

ABB Motores S.A.  
P.O.Box 81, E-08200 Sabadell, Spain

|             |        |   |
|-------------|--------|---|
| M2AA, EEx e | 63-100 | A |
|-------------|--------|---|

Address of the manufacturer or authorised representative corresponding to letters mentioned above on Pos.14:

ABB Motors A/S  
Petersmindevej 1, DK-5000 Odense C, Denmark

|             |         |   |
|-------------|---------|---|
| M2AA, EEx e | 112-250 | A |
|-------------|---------|---|

Address of the manufacturer or authorised representative corresponding to letters mentioned above on Pos.14:

ABB Motors AB  
S-721 70 Västerås, Sweden

These instructions do not cover all details or variations in equipment nor provide for every possible condition to be met in connection with installation, operation or maintenance. Should additional information be required, please contact the nearest ABB Sales Office.

### Motor trouble shooting chart

Your motor service and any trouble shooting must be handled by qualified persons with have proper tools and equipment.

| TROUBLE  | CAUSE   | WHAT TO DO  |
|--|---|---|
| Motor fails to start                                     | Blown fuses   | Replace fuses with proper type and rating.  |
|  | Overload trips  | Check and reset overload in starter.  |
|  | Improper power supply                                   | Check to see that power supplied agrees with motor rating plate and load factor.  |
|  | Improper line connections                               | Check connections with diagram supplied with motor.   |
|  | Open circuit in winding or control switch               | Indicated by humming sound when switch is closed. Check for loose wiring connections. Also, ensure that all control contacts are closing. |
|  | Mechanical failure                                      | Check to see if motor and drive turn freely. Check bearings and lubrication.  |
|  | Short circuited stator<br>Poor stator coil connection   | Indicated by blown fuses. Motor must be rewound. Remove end bells, locate with test lamp.   |
|  | Rotor defective   | Look for broken bars or end rings.  |
|  | Motor may be overloaded                                 | Reduce load.  |
| Motor stalls   | One phase may be open                                   | Check lines for open phase.   |
|  | Wrong application                                       | Change type or size. Consult manufacturer.  |
|  | Overload  | Reduce load.  |
|  | Low voltage   | Ensure the rating plate voltage is maintained. Check connection.  |
|  | Open circuit  | Fuses blown, check overload relay, stator and push buttons.   |
| Motor runs and then dies down                            | Power failure   | Check for loose connections to line, to fuses and to control.   |
| Motor does not come up to speed                          | Not applied properly                                    | Consult supplier for proper type.   |
|  | Voltage too low at motor terminals because of line drop | Use higher voltage or transformer terminals or reduce load. Check connections. Check conductors for proper size.                          |
|  | Starting load too high                                  | Check load motor is supposed to carry at start.   |
|  | Broken rotor bars or loose rotor                        | Look for cracks near the rings. A new rotor may be required, as repairs are usually temporary.  |
|  | Open primary circuit                                    | Locate fault with testing device and repair.  |
| Motor takes too long to accelerate and/or draws high amp | Excessive load  | Reduce load.  |
|  | Low voltage during start                                | Check for high resistance. Adequate wire size.  |
|  | Defective squirrel cage rotor                           | Replace with new rotor.   |
|  | Applied voltage too low                                 | Get power company to increase power tap.  |
| Wrong rotation   | Wrong sequence of phases                                | Reverse connections at motor or at switchboard.   |

| <b>TROUBLE</b>                            | <b>CAUSE</b>  | <b>WHAT TO DO</b>  |
|---|---|--|
| Motor overheats while running underloaded | Overload  | Reduce load.   |
|   | Frame or bracket vents may be clogged with dirt and prevent proper ventilation of motor | Open vent holes and check for a continuous stream of air from the motor.             |
|   | Motor may have one phase open   | Check to make sure that all leads are well connected.                                |
|   | Grounded coil   | Locate and repair.   |
|   | Unbalanced terminal voltage   | Check for faulty leads, connections and transformers.                                |
| Motor vibrates                            | Motor misaligned  | Realign.   |
|   | Weak support  | Strengthen base.   |
|   | Coupling out of balance   | Balance coupling.  |
|   | Driven equipment unbalanced   | Rebalance driven equipment.  |
|   | Defective bearings  | Replace bearings.  |
|   | Bearings not in line  | Line up properly.  |
|   | Balancing weights shifted   | Rebalance motor.   |
|   | Contradiction between balancing of rotor and coupling (half key - full key)             | Rebalance coupling or motor  |
|   | Polyphase motor running single phase  | Check for open circuit.  |
|   | Excessive end play  | Adjust bearing or add shim.  |
| Scraping noise                            | Fan rubbing air shield  | Remove interference.   |
|   | Fan striking insulation   | Clear fan.   |
|   | Loose on bedplate   | Tighten holding bolts.   |
| Noisy operation                           | Airgap not uniform  | Check and correct bracket fits or bearing.   |
|   | Rotor unbalance   | Rebalance.   |
| Hot bearings general                      | Bent or sprung shaft  | Straighten or replace shaft.   |
|   | Excessive belt pull   | Decrease belt tension.   |
|   | Pulleys too far away from shaft shoulder  | Move pulley closer to motor bearing.   |
|   | Pulley diameter too small   | Use larger pulleys.  |
|   | Misalignment  | Correct by realignment of drive.   |
| Hot bearings ball                         | Insufficient grease   | Maintain proper quality of grease in bearing.  |
|   | Deterioration of grease or lubricant contaminated                                       | Remove old grease, wash bearings thoroughly in kerosene and replace with new grease. |
|   | Excess lubricant  | Reduce quantity of grease, bearing should not be more than 1/2 filled.               |
|   | Overloaded bearing  | Check alignment, side and end thrust.  |
|   | Broken ball or rough races  | Replace bearing, first clean housing thoroughly.                                     |



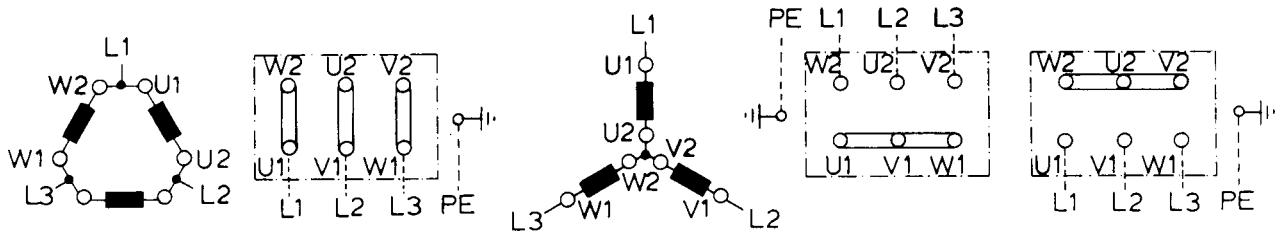


Figure 1. Connection diagram  
 Kuva 1. Liitântäkaavio  
 Рисунок 1. Схема соединений

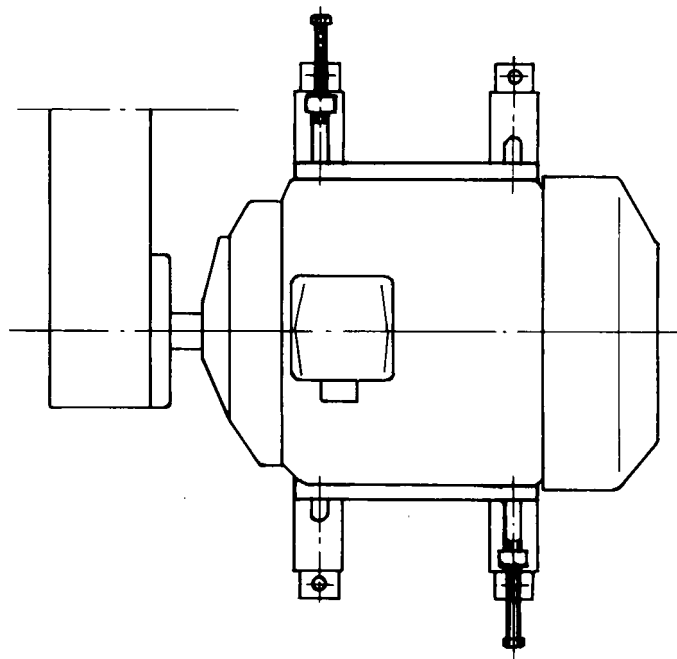


Figure 2. Belt drive  
 Kuva 2. Hihnakäyttö  
 Рисунок 2. Ременной привод

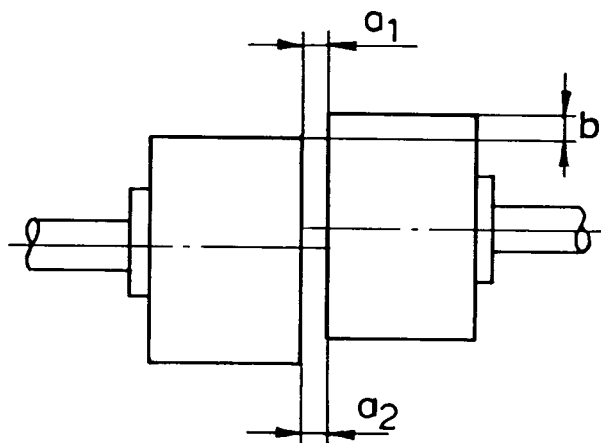


Figure 3. Mounting of half-coupling or pulley  
Kuva 3. Kytkinpuolikkaan ja hihnapyörän asennus  
Рисунок 3. Посадка полумуфты и шкива

# ABB Motors

Manufacturing sites (\*) and some of the biggest sales companies.

## Australia

ABB Industrial Systems  
Pty Limited  
Lilydale  
tel. +61 (0) 3 735 7222

## Austria

ABB Industrie & Gebäude-  
systeme GmbH  
Wien  
tel. +43 (0) 1 601 090

## Belgium

Asea Brown Boveri S.A.-N.V.  
Zaventem  
tel. +32 (0) 2 718 6311

## Brazil

Asea Brown Boveri Ltda  
Osasco -SP  
tel. +55 (0) 11 704 9111

## Canada

Asea Brown Boveri, Inc.  
Milton, Ontario  
tel. +1 905 875 4500

## Chile

Asea Brown Boveri S.A.  
Santiago  
tel. +56 (0) 2 5447 100

## China\*

ABB Yuejin Motors (Shanghai)  
Company Limited  
Shanghai  
fax +86 21 5778 0988

## Denmark\*

ABB Motors A/S  
Odense C  
tel. +45 66 147 096

## Finland\*

ABB Motors Oy  
Vaasa  
tel. +358 10 22 4000

## France

ABB Industrie  
Décines  
tel. +33 (0) 472 054 040

## Germany\*

ABB Automation Products  
GmbH  
Mannheim  
tel. +49 (0) 621 3810

## Hong Kong

ABB Automation Limited  
Tai Po New Territories  
tel. +852 292 938 38

## India\*

Asea Brown Boveri Ltd  
Faridabad  
tel. +91 (0) 129 233 313

## Indonesia

P.T. Abdibangun Buana  
Jakarta  
tel. +62 (0) 21 314 9115

## Ireland

Asea Brown Boveri Ltd  
Components Division  
Dublin  
tel. +353 (0) 1 405 7300

## Italy

ABB Industria S.p.a.  
Motors Division  
Milano  
tel. +39 (0) 2 262 321

## Japan

ABB K.K.  
Tokyo  
tel. +81 (0) 3 556 38605

## Korea

ABB Ltd  
Chungchongnam-Do  
tel. +82 2 528 2327

## Mexico\*

ABB Sistemas, S.A. de C.V.  
Mexico D.F.  
tel. +52 5 328 1400

## The Netherlands

ABB Systemen B.V.  
Rotterdam  
tel. +31 (0) 10 407 8879

## New Zealand

ABB Service Division  
Auckland  
tel. +64 (0) 9 276 6016

## Norway

ABB Industri AS  
Oslo  
tel. +47 22 872 000

## Singapore

ABB Industry Pte Ltd  
Singapore  
tel. +65 775 3777

## Spain\*

ABB Motores S.A.  
Sabadell  
tel. +34 (9) 3 728 8500

## Sweden\*

ABB Motors AB  
Västerås  
tel. +46 (0) 21 329 000

## Switzerland

ABB Normelec AG  
Zürich  
tel. +41 (0) 1 435 6666

## Taiwan

Asea Brown Boveri Ltd  
Taipei  
tel. +886 (0) 2 579 9340

## Thailand

Asea Limited  
Samutprakarn  
tel. +66 (0) 2 249 4825

## The United Kingdom

ABB Automation Ltd  
Manchester  
tel. +44 (0) 161 445 5555

## USA

ABB Automation Inc.  
AC Motors  
Milwaukee  
tel. +1 414 785 8364

## Venezuela

Asea Brown Boveri S.A.  
Caracas  
tel. +58 (0) 2 238 2422

## Sales companies in Belarus, Estonia, Latvia, Lithuania, Russia and Ukraine

### Belarus

ABB Belarus  
5, Masherow Avenue  
Minsk 220 004  
tel. +7 0172 239 185  
fax +7 0172 239 154

### Latvia

ABB Latvija SIA  
Krustpils Street 15  
LV-1073 Riga  
tel. +371 7 249 087  
fax +371 7 249 823

### Russia

Asea Brown Boveri Ltd  
23, Prosojuzaya Ul.  
117 859 Moscow  
tel. +7 095 960 2200  
fax. +7 095 960 2201

### Estonia

ABB Eesti AS  
Pärnu mnt 148  
EE-11017 Tallinn  
tel. +372 6 711 800  
fax +372 6 711810

### Lithuania

Asea Brown Boveri UAB  
Saltoniskiu 14  
LT-2034 Vilnius  
tel. +370 2 738 300  
fax +370 2 738 333

### Ukraine

Asea Brown Boveri Ltd  
28 Druzhby Narodiv Boulevard  
252103 Kiev  
tel. +380 44 295 9735  
fax +7 044 435 1381



## ABB Motors

Marketing Communications  
P.O.Box 633  
FIN-65101 Vaasa Finland  
tel. +358 10 22 4000  
fax +358 10 22 43575  
[www.abb.com/automation](http://www.abb.com/automation)