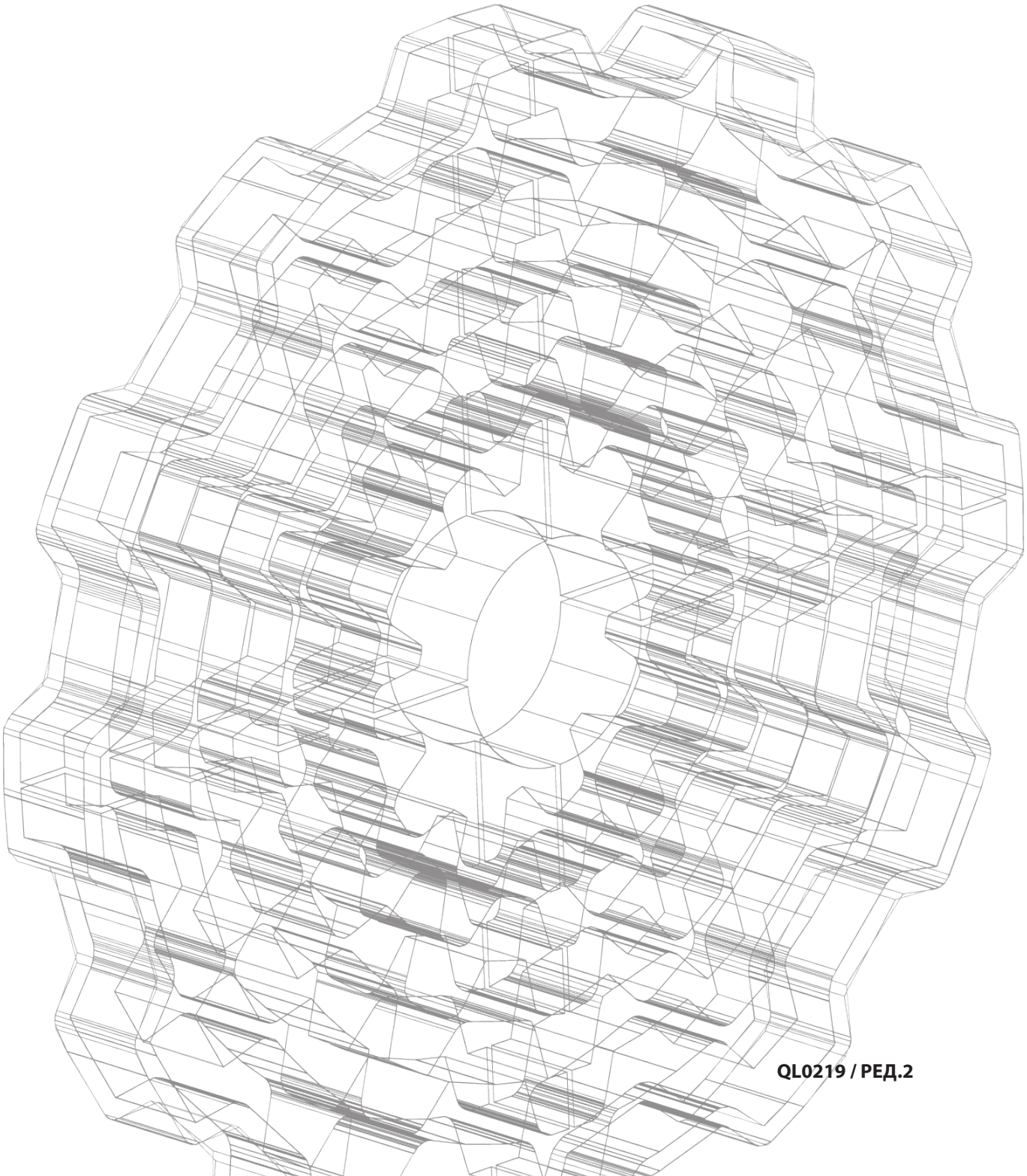
MOTOVARIO®
HEART OF MOTION
a TECO Group company

ИНСТРУКЦИИ ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ И ТЕХОБСЛУЖИВАНИЮ ЭЛЕКТРОДВИГАТЕЛЕЙ



QL0219 / РЕД.2

ПЕРЕВОД ОРИГИНАЛЬНОЙ ИНСТРУКЦИИ С ИТАЛЬЯНСКОГО ЯЗЫКА

ОГЛАВЛЕНИЕ

Глава		
1	**Область применения**	4
2	**Общие меры предосторожности**	4
3	**Соответствие европейским директивам – маркировка CE**	4
4	**Идентификация электродвигателя**	5
5	**Монтаж**	7
6	**Электрические подключения и пуск в эксплуатацию**	8
7	**Инкрементальный энкодер**	9
8	**Вентилятор с сервоприводом**	10
9	**Защита электродвигателя**	11
10	**Техобслуживание/запчасти**	12
11	**Инструкции по демонтажу/монтажу**	12
12	**Утилизация и повторное использование по окончании срока службы**	12
13	**Хранение**	12
14	**Рекламации**	12
15	**Сервисное обслуживание**	12
16	**Тормоз постоянного тока типа "FM"**	13
17	**Тормоз переменного тока типа "MS"**	15
18	**Тормоз постоянного тока типа "ML"**	17
19	**Схемы подключения питания двигателя**	19

1. ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Следующие инструкции относятся к асинхронным электродвигателям производства MOTOVARIO S.p.A. следующих серий:
Следующие инструкции относятся к асинхронным электродвигателям производства MOTOVARIO S.p.A. следующих серий:
- **TS** (трехфазные асинхронные электродвигатели с одной парой полюсов, стандартного класса энергоэффективности);
- **TH** (трехфазные асинхронные электродвигатели с одной парой полюсов, высокого класса энергоэффективности);
- **TS** (трехфазные асинхронные электродвигатели с одной парой полюсов, сверхвысокого класса энергоэффективности);
- **TBS** (трехфазные асинхронные электродвигатели со встроенным тормозом и одной парой полюсов, стандартного класса энергоэффективности);
- **TBH** (трехфазные асинхронные электродвигатели со встроенным тормозом и одной парой полюсов, высокого класса энергоэффективности);
- **TBP** (трехфазные асинхронные электродвигатели со встроенным тормозом и одной парой полюсов, сверхвысокого класса энергоэффективности);
- **TSX** (трехфазные асинхронные электродвигатели с одной парой полюсов, стандартного класса энергоэффективности для агрессивных/коррозийных средств и пищевой промышленности);
- **THX** (трехфазные асинхронные электродвигатели с одной парой полюсов, высокого класса энергоэффективности для агрессивных/коррозийных средств и пищевой промышленности);
- **TSX** (трехфазные асинхронные электродвигатели с одной парой полюсов, сверхвысокого класса энергоэффективности для агрессивных/коррозийных средств и пищевой промышленности);
- **TBSX** (трехфазные асинхронные электродвигатели со встроенным тормозом и одной парой полюсов, стандартного класса энергоэффективности для агрессивных/коррозийных средств и пищевой промышленности);
- **TBHX** (трехфазные асинхронные электродвигатели со встроенным тормозом и одной парой полюсов, высокого класса энергоэффективности для агрессивных/коррозийных средств и пищевой промышленности);
- **TBPX** (трехфазные асинхронные электродвигатели со встроенным тормозом и одной парой полюсов, сверхвысокого класса энергоэффективности для агрессивных/коррозийных средств и пищевой промышленности);
- **D** (трехфазные электродвигатели с двумя парами полюсов);
- **DB** (трехфазные электродвигатели со встроенным тормозом и двумя парами полюсов);
- **S** (однофазные электродвигатели);
- **HSE** (однофазный двигатель с высоким пусковым моментом и электронным автоматическим выключателем).

Специальные варианты исполнения (т.е. отличные от описываемых в каталогах и/или соответствующих предложениях) или специальные применения (напр., питание от инвертора) требуют дополнительной информации.

2. ОБЩИЕ МЕРЫ ПРЕДОСТОРОЖНОСТИ

Электродвигатель является главным образом источником риска электрического характера, поэтому, если он используется ненадлежащим образом, он может представлять опасность и наносить ущерб или вред людям, животным и имуществу.
Перед запуском электродвигателя в эксплуатацию внимательно прочитайте приведенные ниже инструкции; любые операции по монтажу, запуску в эксплуатацию, техобслуживанию и защите электродвигателя должны выполняться квалифицированным персоналом с соблюдением действующих законодательных положений и технических стандартов, а также требований ТБ для электрооборудования машин и механизмов, как указано в европейском стандарте EN60204-1.
Напоминаем, что настоящий документ дополняет, но не заменяет никакие законодательные положения, технический стандарт или требования ТБ, касающиеся электродвигателей; приведенная ниже информация представляет собой только практические рекомендации для компетентного персонала, который будет работать с двигателями.
В соответствии с Европейской Директивой 94/9/EC запрещается использовать электродвигатели в потенциально взрывоопасной атмосфере, если данный вид эксплуатации не предусмотрен и не указан на заводской табличке.
Производитель не несет никакой ответственности в случае неправильной эксплуатации или несоблюдения действующих директив по вопросам безопасности электрических материалов.

3. СООТВЕТСТВИЕ ЕВРОПЕЙСКИМ ДИРЕКТИВАМ – МАРКИРОВКА CE

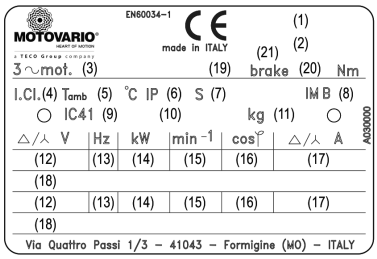
Асинхронные двигатели в стандартном трехфазном (серии TS, TH, TP, TSX, THX, TPX, D) и однофазном (серии S и HSE) исполнении отвечают требованиям согласованных производственных стандартов МЭК 60034-1 и Директивы о низковольтном оборудовании 2014/35/EU. Будучи компонентом, электродвигатель отвечает требованиям следующих директив:
- Директива ROHS 2011/65/EU ограничивает применение опасных и вредных веществ в электрическом и электронном оборудовании.
- Директива ErP 2009/125/EC по экологическому проектированию энергопотребляющей продукции и, в частности, Регламент (EC) № 640/2009 (и его последующее изменение (EU) № 4/2014) по применению требований экологического проектирования электродвигателей.
- Директива EMC 2014/30/EU по электромагнитной совместимости и снижению уровня электромагнитных помех.
  Все электродвигатели в стандартном исполнении, работающие в непрерывном режиме и питаемые от сети, соответствуют общим стандартам EN 61000-6-2, EN 61000-6-3, 61000-6-4 по электромагнитной совместимости и электромагнитным помехам; для двигателей с э/м тормозом (серии TBS, TBH, TBP, TBSX, TBHX, TBPX, DB RRSD) или с полноволновым выпрямителем (DBR) фильтр выполняется путем параллельного подключения к источнику питания пер.тока конденсатора (440 В пер.т. 0,22 мкФ, класс X2 согласно EN132400); полуволновой выпрямитель типа RV6 не имеет встроенного фильтра и поэтому подходит для использования, если фильтр предусмотрен перед установленной машиной (выполняется пользователем). При нерегулярной эксплуатации и в случае любых помех, создаваемых устройствами включения, инверторными источниками питания, энкодерами и др. должны строго соблюдаться указания производителей этих устройств. Все электродвигатели являются комплектующими компонентами и предназначены для установки в завершенное оборудование или системы и не должны вводиться в эксплуатацию до тех пор, пока оборудование, где они буду использоваться, не будет приведено в соответствие с требованиями Директивы по машинному оборудованию (Сертификат встраивания - Директива 2006/42/CE Прил. II B). Ответственность за соответствие требованиям Директивы о машинном оборудовании и Директивы по электромагнитной совместимости завершенной машины/механизма несет производитель машины/механизма. В соответствии с Регламентом (EC) № 640/2009, начиная с 01/01/2015, двигатели серии TH (IE2, высокой эффективности) мощностью более 7,5 кВт могут быть эксплуатироваться на территории Европейского Союза только при наличии питания от инвертора. С 01/01/2017 данное требование распространяется и на двигатели серии TH мощностью, превышающей или равной 0,75 кВт.

4. ИДЕНТИФИКАЦИЯ ЭЛЕКТРОДВИГАТЕЛЯ

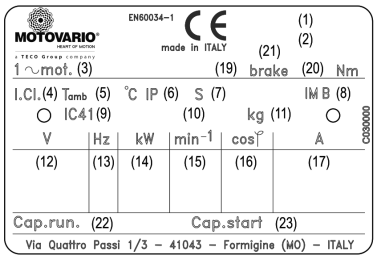
На электродвигателе имеется металлическая табличка с шелкографической печатью и/или отштампованной надписью либо наклейка, расположенная на металлическом кронштейне. Символы и сокращения подробно описаны на следующей странице.

ТАБЛИЧКИ

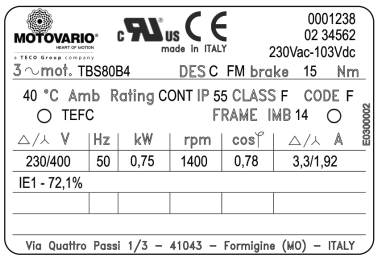
ОБРАЗЕЦ ТАБЛИЧКИ ТРЕХФАЗНОГО ДВИГАТЕЛЯ



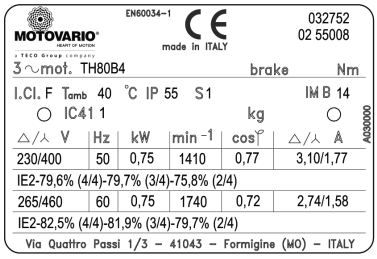
ОБРАЗЕЦ ТАБЛИЧКИ ОДНОФАЗНОГО ДВИГАТЕЛЯ



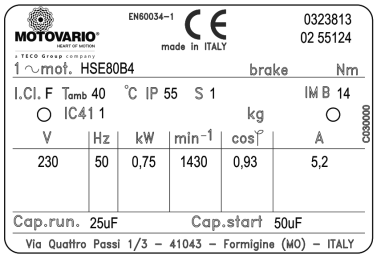
ОБРАЗЕЦ ТАБЛИЧКИ ДВИГАТЕЛЯ UL/CSA



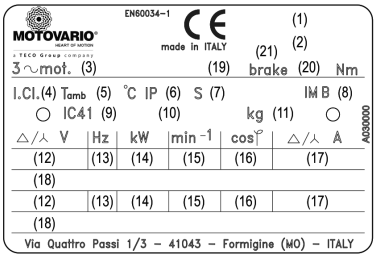
ТРЕХФАЗНЫЙ ДВИГАТЕЛЬ ПРИМЕР ЗАПОЛНЕНИЯ



ОДНОФАЗНЫЙ ДВИГАТЕЛЬ ПРИМЕР ЗАПОЛНЕНИЯ

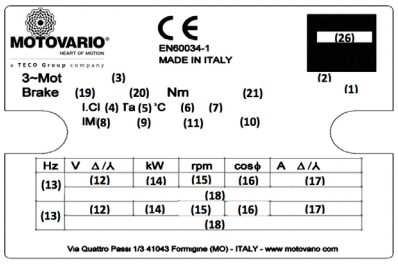


ДВИГАТЕЛЬ UL/CSA ПРИМЕР ЗАПОЛНЕНИЯ

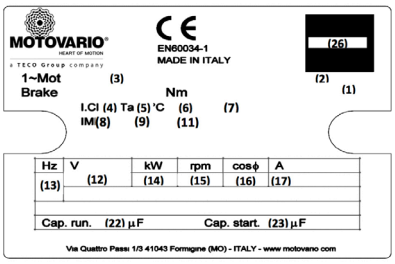


ЭТИКЕТКИ

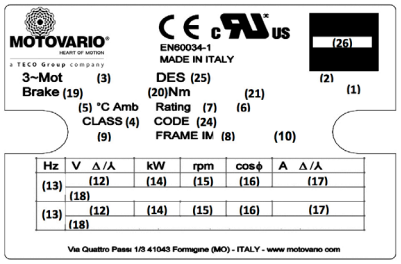
ЭТИКЕТКА ТРЕХФАЗНОГО ДВИГАТЕЛЯ



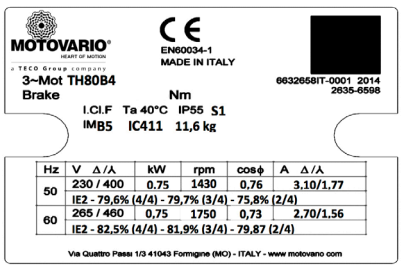
ЭТИКЕТКА ОДНОФАЗНОГО ДВИГАТЕЛЯ



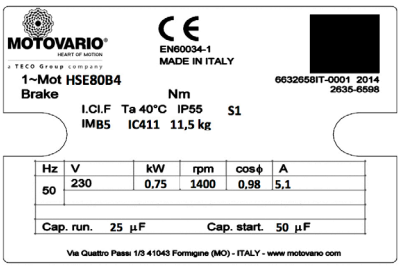
ЭТИКЕТКА ДВИГАТЕЛЯ UL/CSA



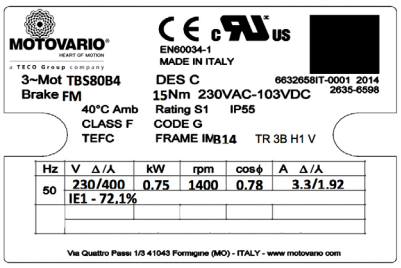
ТРЕХФАЗНЫЙ ДВИГАТЕЛЬ ПРИМЕР ЗАПОЛНЕНИЯ



ОДНОФАЗНЫЙ ДВИГАТЕЛЬ ПРИМЕР ЗАПОЛНЕНИЯ



ДВИГАТЕЛЬ UL/CSA ПРИМЕР ЗАПОЛНЕНИЯ



(1) Серийный номер
(2) Год производства – номер заказа
(3) Идентификационный код типа двигателя (серия/типоразмер/кол-во полюсов)
(4) Класс изоляции
(5) Максимальная температура рабочей среды
(6) Класс защиты
(7) Режим
(8) Вид конструкции
(9) Способ охлаждения (*)
(10) Примечания по дополнительными опциям (см. далее)
(11) Масса двигателя (только если > 30 кг)
(12) Напряжение двигателя (в зависимости от типа подключения)
(13) Частота питания [Гц]
(14) Номинальная полная мощность [кВт]
(15) Номинальная скорость [об/мин]
(16) Номинальный коэффициент мощности
(17) Номинальный ток (в зависимости от типа подключения) [A]
(18) Код IE1, IE2 или IE3 (в зависимости от типа двигателя и если применимо), после которого указываются контрольные значения при 4/4, 3/4, 2/4 от номинальной мощности.

(только для моделей со встроенным тормозом)

(19) Тип тормоза
(20) Номинальный тормозной момент [Нм]
(21) Питание тормоза

(только для однофазных моделей)

(22) рабочий конденсатор [мкФ]
(23) пусковой конденсатор [мкФ]

(только для модели UL/CSA)

(24) Классификация по NEMA
(25) идентификационный код тока при заблокированном роторе (ANSI/NFPA 70-1996)
(26) QR-код

Примечания по дополнительными опциям (10)

- H1 антиконденсатный нагреватель для напряжения 110 В
- H2 антиконденсатный нагреватель для напряжения 230 В
- TR вариант исполнения для работы во влажной среде
- LT вариант исполнения для работы при низких температурах
- HT вариант исполнения для работы при высоких температурах
- 3B 3 биметаллических мотор-протектора
- 3P 3 термистора (PTC)
- A антиреверсное устройство (разрешено вращение против часовой стрелки)
- B антиреверсное устройство (разрешено вращение по часовой стрелке)
- E энкодер
- V маховик
- HC быстроразъемное соединение

(*) Способ охлаждения для двигателя UL/CSA обозначается следующими сокращениями:
TEFC = (T)otally (E)nclosed (F)an (C)ooled - соответствует IC411 (Полностью закрытый тип электродвигателя с воздушным охлаждением)
TENV = (T)otally (E)nclosed (N)ot (V)entilated - соответствует IC410 (полностью закрытый тип электродвигателя, без воздушного охлаждения)
TEBC = (T)otally (E)nclosed (B)lower (C)ooled - соответствует IC416 (Полностью закрытый тип электродвигателя с принудительным охлаждением)

5. МОНТАЖ

Перед установкой двигателя проверьте, чтобы:

1) визуально электродвигатель не был поврежден (повреждения, которые могут произойти во время транспортировки или хранения на складе).
2) данные на табличке соответствовали типу эксплуатации и области применения двигателя; напряжение питания должно соответствовать напряжению сети; погрешность допускается в диапазоне ±10% для значений напряжения 230/400 В 50 Гц и 265/460 В 60 Гц, для других значений напряжения и однофазных двигателей допустимая погрешность составляет ±5%.
3) температура в рабочем помещении должна находиться в диапазоне от -15°C до +40°C (+50°C для двигателей TS 2 и 4 полюсами с номинальной мощностью >= 0,75 кВт), высота н.у.м. в месте установки не должна превышать 1000 метров н.у.м.; иные температурные условия и более высокие значения высоты н.у.м. требуют внесения корректирующего коэффициента мощности (см. каталог продукции).
4) в помещении с сильными перепадами температур и риском образования конденсата рекомендуется использовать антиконденсатный нагреватель и/или отверстия для слива конденсата;
5) указанная на электродвигателе степень защиты IP должна соответствовать среде установки согласно стандарту МЭК 60034-5;
6) при монтаже на улице двигатель должен быть защищен от прямых солнечных лучей и, если возможно, от атмосферных осадков. Для подъема двигателя следует использовать предусмотренные точки зацепления; рым-болты на двигателе служат для подъема только самого двигателя, а не других подсоединенных к нему механизмов; удостоверьтесь, что узлы, которые будут подключаться к двигателю, совместимы с характеристиками электродвигателя.

Подготовительные работы:

1) снимите имеющиеся стопоры и защиты, которые использовались во время транспортировки (напр., защиты выходов вала двигателя) и удостоверьтесь, что вал двигателя свободно вращается в гнезде (для двигателей с тормозом серий TBS – TBH – TBP – TBSX - TBHX - TBPX – DB проверку можно выполнить, только приводя в действие рычаг ручной разблокировки, если таковой имеется);
2) аккуратно очистите растворителем края вала, чтобы удалить все остатки антикоррозийного покрытия и загрязнений; следите за тем, чтобы растворитель на попал в подшипники или на кромки уплотнительных колец и не повредил их;
3) удостоверьтесь (это особенно важно в случае длительного хранения на складе), что в двигателе не образовалась влага; замерьте сопротивление изоляции, при температуре 20°C оно должно быть меньше 10MΩ; замеры выполняются при подаче напряжения постоянного тока в 500 В между фазами в направлении массы; после измерения обмотки следует немедленно разрядить. Если значение сопротивления изоляции не соответствует контрольному, двигатель следует просушить горячим воздухом или с помощью разделительного трансформатора, последовательно подсоединяя обмотки каждой фазы и подавая вспомогательное напряжение переменного тока, составляющее 10-20% от номинального, пока не будет достигнуто удовлетворительное значение сопротивления.

Установка двигателя:

1) при креплении двигателя необходимо учитывать значения массы, тип монтажа и исполнения;
2) монтаж двигателя должен выполняться на ровной и твердой поверхности, не подверженной вибрациям и устойчивой к деформациям; аккуратно выровняйте двигатель и управляемый механизм во избежание недопустимых усилий, оказываемых на вал двигателя, и соблюдая максимально допустимые осевые и радиальные нагрузки (см. каталог продукции): несоосность или форсированная посадка на ось могут привести к аномальным перегревам во время работы двигателя, что негативно скажется на безопасности;
3) в двигателе конструкции IEC B14 во фланец следует ввинтить все четыре крепежных винта, даже если они не требуются. Рекомендуется нанести герметик, напр., Loctite 242, на резьбу крепежных винтов. Максимальная глубина вкручивания винтов в подшипниковый щит составляет 2 x d, где "d" - это диаметр резьбового отверстия;
4) при вертикальной установке двигателя следует предусмотреть систему защиты от падения посторонних предметов в вентиляционные отверстия; в этом случае рекомендуется использовать кожух вентилятора с крышкой (для двигателей со встроенным тормозом такое решение является обязательным);
5) во время монтажа старайтесь не повредить подшипники, используя в качестве упора вал двигателя со снятым кожухом вентилятора; не ударяйте и не толкайте край вала;
6) вал двигателя динамически сбалансирован при помощи полушпонки, начиная от типоразмера 90, со стандартной степенью вибрации; удостоверьтесь, что детали, которые впоследствии будут насаживаться на вал двигателя были отбалансированы полушпонкой; в двигателях с двумя торцами вала особое внимание следует уделять при запуске двигателя: неиспользуемая шпонка должна быть надежно зафиксирована.
7) двигатель следует закрепить таким образом, чтобы можно было: прочесть данные таблички; проверить клеммную коробку; выполнять очистку моторных отсеков; обеспечить отсутствие движущихся частей снаружи защитных кожухов (напр., кожуха вентилятора); обеспечить удовлетворительную вентиляцию, избегая закупоривания отверстий и воздуховодов стружкой, пылью или жидкостями; устраняя любые условия, которые могут отрицательно повлиять на вывод тепла. Удостоверьтесь, в частности, в наличии достаточного расстояния между отверстиями кожуха вентилятора и имеющимися наружными кожухами, которые могут создавать препятствие нормальному поступлению воздуха охлаждения.
8) в средах с очень высокой влажностью желательно размещать клеммную коробку так, чтобы сторона подключения кабелей была направлена вниз; проверьте возможное наличие конденсата; при наличии отверстий для слива конденсата - слейте его, после чего верните на место заглушки, чтобы восстановить класс защиты IP; выполняйте операции только при явно отключенной сети питания; при наличии антиконденсатных нагревателей необходимо удостовериться, что двигатель не запитан и больше не вращается, перед включением нагревателей; также проверьте, чтобы напряжение питания нагревателей совпадало с указанным значением напряжения.

6. ЭЛЕКТРИЧЕСКОЕ ПОДКЛЮЧЕНИЕ И ПУСК В ЭКСПЛУАТАЦИЮ

1) Подключите двигатель к сети питания согласно схеме, расположенной внутри корпуса клеммной колодки (схемы подключения приведены также в конце настоящего руководства).
2) не разрешается подключать и запускать двигатель при отсутствии схемы проводки.
3) не запускайте двигатель с незакрепленной шпонкой.
4) Перед подключением проверьте качество затяжки кабелей двигателя на клеммной колодке; для подключения кабеля используйте мелкий соединительный крепеж из прилагаемого пакета и следите за максимально прилагаемым моментом затяжки; для подсоединения кабеля следует использовать изолированные кабельные наконечники, чтобы гарантировать соблюдение минимального расстояния между токопроводящими и не активными металлическими частями; при выборе кабельной муфты следует учитывать наружный диаметр используемого кабеля; все неиспользуемые кабельные выводы необходимо герметично закрыть, чтобы восстановить степень защиты IP.
5) Помимо основных зажимов питания в корпусе клеммной колодки могут присутствовать и кабельные зажимы термозащиты и/или антиконденсатных нагревателей и/или тормоза (в двигателях со встроенным тормозом с раздельным питанием). Кабельные зажимы мотор-протекторов и антиконденсатных нагревателей, как правило, свободны в клеммной коробке. Порядок подключения тормоза с отдельным питанием смотрите в специальном параграфе.
   Двигатель может быть также оснащен инкрементальным энкодером и/или наружной системой принудительной вентиляции (вентилятор с сервоприводом). Подробности см. в специальном параграфе.
6) Кабели питания и заземления должны отвечать техническим требованиям и применяемым стандартам, т.е., необходимо подобрать кабели и проводники, отвечающие нагрузке и классу изоляции; укладка проводки и сечение кабелей должны соответствовать требованиям стандарта EN60204-1.
7) Во всех двигателях, внутри клеммной коробки и снаружи, на корпусе двигателя, имеются точки для подключения заземления; места подключения зажима заземления отмечены соответствующим символом.
8) При креплении кабеля заземления следует обеспечить меры против ослабления контактов (установив пружинную шайбу между винтом и зажимом) и вращения (использовать только вилочные кабельные наконечники).
9) Перед запуском в эксплуатацию проверьте направление вращения двигателя; если вращение происходит в направлении, противоположном предусмотренному, то в трехфазных двигателях (серии TS, TH, TP, TSX, THX, TPX, TBS, TBH, TBP, TBSX, TBHX, TBPX, D; DB) достаточно поменять местами две фазы, для однофазных двигателей (серия S) смотрите схему подключения. Направление вращения должно быть по часовой стрелке, если смотреть на двигатель со стороны управления.
10) При наличии антиреверсных устройств не запускайте двигатель в направлении блокировки; только для выполнения проверок двигатель можно один раз запустить в направлении блокировки, используя напряжение, не превышающее половины напряжения питания.
11) После укладки проводки аккуратно закройте клеммную колодку крышкой с соответствующими прокладками.
12) Перед вводом в эксплуатацию электродвигателей с тормозом необходимо проверить исправную работу тормоза и соответствие тормозного момента.
13) Нанесите на резьбу кабельных муфт и заглушек двигателей серий TSX, THX, TPX, TBSX, TBHX, TBPX герметик типа LOCTITE 5331 и надежно затяните крепления; удостоверьтесь в хорошей герметизации мест ввода кабелей; аккуратно очистите уплотняющую поверхность корпуса клеммной колодки; при установке в очень агрессивных средах прокладки необходимо приклеить к крышке клеммника подходящим герметиком типа LOCTITE 3020 (в случае повреждения прокладки ее необходимо заменить); при наличии поврежденного антикоррозийного лакокрасочного покрытия можно заказать специальный корректировочный комплект для исправления дефектов.
14) Не прикасайтесь к кожуху двигателя во время работы двигателя, так как рабочая температура может превышать 50°C.

7. ИНКРЕМЕНТАЛЬНЫЙ ЭНКОДЕР

В качестве опции двигатели могут быть оснащены стандартным инкрементальным энкодером или инкрементальным энкодером низкого разрешения (см. подробнее каталог продукции).

Меры предосторожности

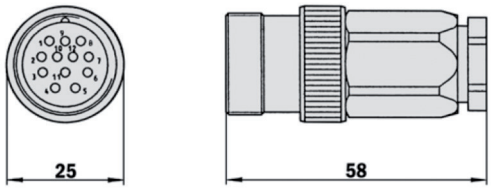
1) Монтаж проводки должны выполнять только квалифицированные работники, обладающие знаниями в области электротехники/электроники.
2) Во время монтажа проводки все устройства и механизмы должны быть отключены от сети питания.
3) Не подсоединяйте и не отсоединяйте энкодер при наличии напряжения, так как это может привести к необратимому повреждению энкодера.
4) Правильно выполненное заземление является непременным условием исправной работы энкодера. Для обеспечения качественной защиты от электромагнитных помех экран кабеля должен быть заземлен с обеих сторон.
5) Следите за тем, чтобы не ударить вал энкодера.
6) Стандартный инкрементальный энкодер может поставляться как с разъемом, так и без него. Инкрементальный энкодер низкого разрешения всегда поставляется без разъема. Порядок монтажа проводки смотрите в следующих схемах:

Стандартный инкрементальный энкодер

Стандартный инкрементальный энкодер можно заказать как с разъемом, так и без него. Если энкодер поставляется вместе с разъемом, то штекерный разъем будет уже подсоединен к энкодеру, гнездовой разъем подставляется отдельно, и подсоединять его к энкодеру должен клиент.

Гнездовой разъем

Штекерный разъем



Цоколевка

КОНТАКТ, 12-контактный разъем M23	Цвет проводов	Сигнал TTL, HTL	Описание
6	Коричневый	$\overline{A}$	Сигнал
5	Белый	A	Сигнал
1	Черный	$\overline{B}$	Сигнал
8	Розовый	B	Сигнал
4	Желтый	$\overline{Z}$	Сигнал
3	Сиреневый	Z	Сигнал
10	Синий	GND	Заземление энкодера
12	Красный	$+U_S$	Напряжение питания [1]
9	Экран	Экран	Экран [2]
2	-	Н.З.	
11	-	Н.З.	

[1] Потенциал не относится к кожуху
[2] Экран подсоединяется к кожуху энкодера, который подключается к заземлению со стороны блока управления.

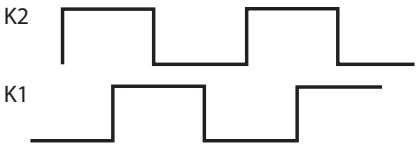
Если энкодер поставляется без разъема, схему укладки проводки смотрите в таблице кодов цветов.

Инкрементальный энкодер низкого разрешения

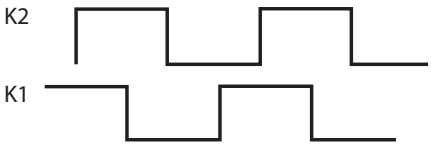
Соединения:

СИНИЙ	Питание – минус (масса)
КОРИЧНЕВЫЙ	Питание – плюс
ЧЕРНЫЙ	Выход K1
БЕЛЫЙ	Выход K2
ЭКРАН	Подсоединить к минусу (масса)

Выходные сигналы



Вращение по часовой стрелке



Вращение против часовой стрелки

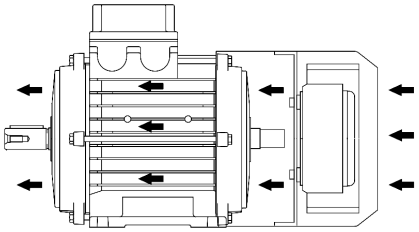
8. ВЕНТИЛЯТОР С СЕРВОПРИВОДОМ

Для всех типоразмеров двигателей можно запросить функцию принудительной вентиляции (способ охлаждения IC416), которое обеспечивается при помощи аксиального вентилятора с сервоприводом, расход воздуха которого не зависит от скорости вращения вала двигателя. В нем используется независимое от самого двигателя питание, которое подается через разъем, расположенный непосредственно на кожухе вентилятора (однофазная модель 230 В 50-60 Гц, типоразмер 63-90), либо через отдельную клеммную коробку, расположенную на кожухе вентилятора (однофазная модель 230 В 50-60 Гц, типоразмер 100-132 и трехфазная 400 В 50-60 Гц, типоразмер 100-132).

Принудительная вентиляция разработана как отдельный комплект: поэтому можно преобразовать стандартный двигатель с воздушным охлаждением (IC411) в двигатель с принудительным охлаждением (IC416) за несколько простых операций:
- открутите крепежные винты, которые крепят кожух крыльчатки вентилятора к корпусу двигателя, и снимите кожух
- снимите крепежную втулку пластиковой крыльчатки и вытащите крыльчатку с помощью какого-нибудь инструмента;
- монтируйте вентилятор с сервоприводом, прикрутив его к корпусу двигателя снятыми ранее крепежными винтами кожуха крыльчатки.

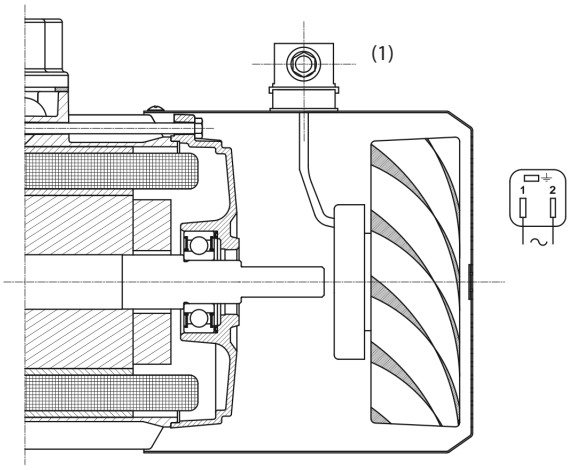
При установке вентилятора с сервоприводом длина двигателя изменится (см. таблицы с размерами в каталоге продукции). Технические характеристики и способ подачи питания представлены далее.

двигатель	[В] / [Гц]	[Вт]	[А]
63	230 В/50-60 Гц	14-16	0,09-0,11
71	230 В/50-60 Гц	14-16	0,09-0,11
80	230 В/50-60 Гц	33-36	0,20-0,24
90	230 В/50-60 Гц	33-36	0,20-0,24
100	230 В/50-60 Гц	33-36	0,20-0,24
112	230 В/50-60 Гц	76-90	0,35-0,40
132-160	230 В/50-60 Гц	76-90	0,35-0,40
100	380-420 В/50 Гц 380-480 В/60 Гц	55/60	0,21/0,20
112	380-420 В/50 Гц 380-480 В/60 Гц	55/60	0,21/0,20
132-160	380-420 В/50 Гц 380-480 В/60 Гц	55/60	0,21/0,20

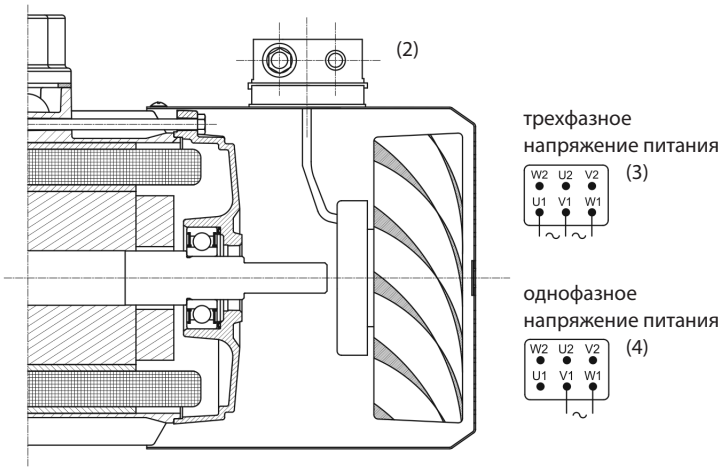


IC416

Однофазное напряжение питания типоразмеры 63-71-80-90



Однофазное и трехфазное напряжение питания типоразмеры 100-112-132



(1) Разъем mPm B202000N2 DIN 43650-A/ISO 4400
(2) Кабельная муфта M16x1,5 – Вход кабелей диаметром 5-10 мм
(3) Трехфазное напряжение питания 400 В
(4) Однофазное напряжение питания 230 В

9. ЗАЩИТА ЭЛЕКТРОДВИГАТЕЛЯ

Любой электрический механизм должен быть защищен от повреждений, которые могут возникнуть в результате неисправностей или аномальной работы. Следует обращать особое внимание на следующие феномены:
- перегрузки по току в результате короткого замыкания;
- ток перегрузки;
- прерывание или уменьшение напряжения питания;
- слишком высокая скорость некоторых элементов машин.

В целях безопасности должны быть обеспечены меры защиты от прямых и непрямых контактов токопроводящих элементов с элементами, которые обычно не находятся под напряжением, но могут стать таковыми в результате повреждения изоляции.

- **Перегрузка по току в результате короткого замыкания.** Защита от таких перегрузок осуществляется с помощью предохранителей, реле максимального тока или тепловых реле.
  Предохранители размыкают цепь напрямую, а реле максимального тока и тепловые реле управляют размыканием защищенных цепей, приводя в действие автоматические выключатели или замыкатели. Устройство защиты от перегрузки по току должно устанавливаться перед защищаемым кабелем.
  Защиты от перегрузок и коротких замыканий могут быть следующих типов: автоматический термомагнитный выключатель, который способен прерывать ток короткого замыкания и способен самостоятельно осуществлять защиту от перегрузок и коротких замыканий; либо выключатель, который срабатывает в случае перегрузки, но не способен прерывать ток короткого замыкания. В этом случае соответствующую защиту замыкания выполняют установленные выше предохранители замедленного действия (подходящие для двигателей), чтобы учитывать перегрузки по току, происходящие во время запуска.

- **Ток перегрузки.** Для всех двигателей мощностью выше 0,5 кВт, находящихся, как правило, в непрерывной эксплуатации, должна быть предусмотрена защита от перегрузок; это предписание носит рекомендательный характер и для всех других двигателей. Как правило, защита обеспечивается за счет термореле, которые устанавливаются на всех активных проводниках за исключением нейтрали; на однофазных двигателях допускается защита только одного незаземленного активного проводника. Постоянная времени предохранительного устройства должна быть максимально приближенной к постоянной предохраняемого двигателя; это сложно выполнимое условие может привести к тому, что защита будет недостаточной или несвоевременной, особенно в случаях периодической эксплуатации двигателя или двигателя, на котором часто выполняются останов, запуск или инверсия хода; в этом случае защиту могут выполнять встроенные в двигатель термодатчики (термисторы типа PTC или биметаллические мотор-протекторы), которые способны прервать подачу питания, если внутренняя температура двигателя превысит заданное значение; такой вид защиты рекомендуется также при неудовлетворительном охлаждении машины и во всех ситуациях, когда термозащита не срабатывает, так как длительной перегрузки по току не наблюдается, но эти перегрузки все равно могут привести к перегреву двигателя.
  Следует учитывать, что только этой защиты может быть недостаточно для защиты двигателя в случае блокировки ротора; поэтому рекомендуется дополнить ее тепловыми реле на фазах.
  В целом, оборудование должно быть спроектировано таким образом, чтобы исключить возможность автоматического возобновления работы двигателя после срабатывания теплового реле. В определенных производственных циклах внезапный останов двигателя может привести к серьезным проблемам, если этот останов не согласован с остановом других двигателей, задействованных в цикле: в этих случаях термозащита может сначала подать звуковую или визуальную сигнализацию оператору, а затем, если оператор не вмешался в цикл, выполнить останов. Естественно, при выборе уровня срабатывания и времени задержки следует исключить возможность возникновения опасных ситуаций. В двигателях с питанием от преобразователей (напр., от инверторов) защита может выполняться посредством ограничения потребляемого тока; но такое ограничение, как правило, фиксируется на значении, превышающем значение номинального тока, чтобы двигатель мог выдерживать возможные пиковые нагрузки и достигать достаточного крутящего момента при запуске. Поэтому защита должна быть связана с другим устройством, способным сработать, если перегрузка двигателя продлится больше заданного времени.

- **Прерывание или уменьшение напряжения питания.** Если падение или прерывания подачи напряжения могут привести к нарушению работы электрооборудования, необходимо предусмотреть устройство минимального напряжения, которое обеспечит надежную защиту в случае обрыва питания и будет поддерживать напряжение на предварительно заданном уровне. Если во время работы оборудование может выдержать кратковременное прерывание или уменьшение напряжения, можно использовать устройство контроля минимального напряжения замедленного действия. Работа устройства контроля минимального давления не должна нарушать работу никакого устройства останова машины.

- **Слишком высокая скорость некоторых элементов машин.** Возможные превышения скорости двигателя могут наблюдаться при питании от преобразователей в случае поломки или аномальной работы самого преобразователя либо проворачивания в результате нагрузки из-за отсутствия или недостаточного тормозного действия. Защита, которая необходима для предотвращения опасных ситуаций при превышении скорости, осуществляется, например, путем использования устройств, чувствительных к скорости двигателя (центробежных выключателей или реле напряжения, подключенных к тахогенератору), которые будут прерывать подачу питания на двигатель, включая при необходимости и устройства торможения, если прерывание питания не способно прекратить управляемую нагрузку (напр., при подъемах).

- **Защита от прямых прикосновений.** Для предотвращения прямых прикосновений активные части двигателя (обычно находящиеся под напряжением) расположены внутри кожуха (корпуса двигателя), а открыть клеммную коробку, чтобы эти части стали доступными, можно только при помощи инструмента. Демонтаж клеммной коробки, который выполняется при проведении техобслуживания, могут выполнять только опытные и квалифицированные работники, при этом следует обязательно проверить, чтобы сеть питания была разъединена, в том числе вспомогательные сети (например, для антиконденсатного нагревателя), чтобы доступные части не находились под напряжением.
  При наличии активных частей, способных накапливать напряжение, например, конденсаторов в однофазных двигателях, после отключения сети питания необходимо разрядить конденсаторы перед выполнением любых работ.

- **Защита от непрямых касаний.** Защита от непрямых касаний, то есть, от прикосновений, которые могут возникнуть в результате повреждения изоляции, что приводит к контакту наружных металлических деталей с деталями под напряжением, выполняется главным образом путем подсоединения всех доступных металлических деталей к заземленному защитному проводнику и с использованием защитных устройств, при срабатывании которых отключается питание, если в результате повреждения обмотки происходит утечка тока в землю.

Главный принцип данной защиты заключается в предотвращении возникновения напряжения (в случае неисправностей) между доступной частью и заземлением или между двумя доступными частями одновременно в течение времени, достаточного для нанесения физиологического вреда человека, коснувшегося этих частей. Следует различать:
- защитное соединение, выполненное по системе с защитным проводником, заземленным независимо от системы питания; защита может выполняться посредством выключателя максимального тока или дифференциального выключателя;
- защитное соединение, выполненное по системе с нейтральным проводником, заземленным в начале линии и используемым в качестве защитного проводника (в этом случае нельзя использовать дифференциальную защиту, и должны срабатывать выключатели максимального тока).

См. специальные нормативы по данному вопросу.

Необходимо гарантировать согласованную работу и селективность всех систем защиты, чтобы надежно защитить линии и оборудование; в любом случае запрещается выполнять автоматический перезапуск защитных устройств после их срабатывания, так как это приведет к созданию опасных ситуаций; восстановление работы системы, частью которой или основным узлом которой является электродвигатель, должны выполнять только обученные работники и только в ручном режиме. Если присутствует нулевой проводник, то при установке защит на различных проводниках следует учитывать тип используемого соединения (системы).

10. ТЕХОБСЛУЖИВАНИЕ/ЗАПЧАСТИ

При заказе запчастей необходимо указывать тип двигателя, код изделия и заводской номер, указанный на идентификационной табличке. Перед началом работ на двигателях или в пограничных с ним зонах отключите питание от силовой сети и дождитесь остановки движущихся органов; удостоверьтесь, что нет риска возобновления вращения в результате прокручивания вала под воздействием других движущихся частей; дождитесь, когда температура поверхности опустится ниже 50°C, чтобы не обжечься.
Плановое техобслуживание:
- регулярный осмотр и контроль двигателя;
- удаление имеющихся скоплений пыли, масел, загрязнений с кожуха вентилятора для поддержания хорошей вентиляции и восстановления правильного охлаждения двигателя;
- проверка состояния уплотнительных колец и V-образных колец;
- проверка состояния электрических и механических соединений, а также крепежных болтов и болтов основания двигателя;
- проверка состояния подшипников, во время которой следует уделять особое внимание наличию аномального шума или вибраций.

Если требуется снять двигатель и выполнить работы на его внутренних узлах, эти работы должен выполнять квалифицированный персонал с использованием подходящих инструментов и методов работы; в любом случае наша Компания не несет ответственность в случае выполнения работ на узлах посторонними, не уполномоченными компанией, лицами. В случае демонтажа компонентов без разрешения производителя гарантия становится недействительной, а производитель не несет никакой ответственности.

11. ИНСТРУКЦИИ ПО ДЕМОНТАЖУ/МОНТАЖУ

1. Демонтаж: освободите двигатель от органов сцепления с рабочей машиной; уберите крепеж кожуха вентилятора и вентилятора и снимите кожух и вентилятор; извлеките шпонку; открутите и снимите тяги, которые удерживают двигатель в сборе; снимите фланец или передний щит, вытянув его из корпуса и с подшипника; снимите ротор с кронштейна противоположного щита, следя за тем, чтобы не повредить обмотку.
2. Замена подшипников: извлеките подшипники при помощи подходящего съемника; монтаж новых подшипников должен выполняться с использованием пресса или вкладыша, который устанавливается во внутреннее кольцо, либо методом горячей опрессовки; для всех типов двигателей предусмотрены предварительно смазанные экранированные подшипники, не требующие смазки.
3. Перемотка статора: выполняется только в официальных специализированных мастерских; в любом случае гарантия Motovario прекращает действовать.
4. Монтаж: выполняется в порядке, обратном разборке. Особое внимание следует уделить правильному монтажу уплотнительных колец: очистите гнездо посадки колец и расположите кольца так, чтобы вогнутая часть была направлена наружу. По окончании проверок и техобслуживания необходимо выполнить проверку функциональных характеристик и работы защитных устройств.

12. УТИЛИЗАЦИЯ И ПОВТОРНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО ОКОНЧАНИИ СРОКА СЛУЖБЫ

В первую очередь необходимо демонтировать двигатель согласно указаниям, изложенным в предыдущем параграфе. Упаковочные материалы пригодны для повторной переработки; отработанные масла, твердая смазка, чистящие средства, растворители и остатки лакокрасочных материалов должны утилизироваться в соответствии с действующим законодательством и правилами. Материалы, оставшиеся после демонтажа двигателя (статор с обмоткой: медь, сталь, алюминий; статор с индуктором: сталь и алюминий, фланцы, щитки ножек и крышка клеммной коробки: алюминий и чугун, подшипники и шестерни: сталь; уплотнительные кольца и электронные отходы: опасные отходы) должны разделяться и утилизироваться согласно действующему законодательству и правилам.

13. ХРАНЕНИЕ

Двигатели должны храниться в чистом, сухом и прохладном месте, и быть защищены от вибраций и/или ударов. Края вала следует покрыть защитной антикоррозийной краской или консистентной смазкой (при наличии уплотнительных колец защитное покрытие не должно их касаться). Антиконденсатные нагреватели (если предусмотрены) желательно держать под напряжением.

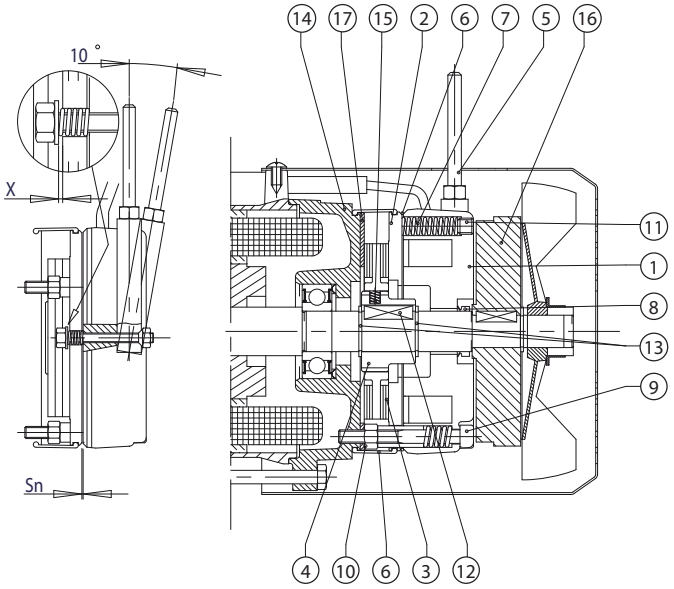
14. РЕКЛАМАЦИИ

В случае поломки право на гарантийный ремонт предоставляется с учетом: истечения гарантийного срока, правильной установки и эксплуатации двигателя, целостности заводского монтажа перед выполнением работ уполномоченным персоналом.
Клиент берет на себя обязанность ознакомить с настоящими инструкциями монтажников и/или пользователей двигателя. По любым вопросам и за разъяснениями можно обратиться в нашу службу сервисной поддержки.

15. СЕРВИСНОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

Гарантийное обслуживание предоставляется в течение 24 месяцев с момента покупки; право на гарантийное обслуживание утрачивается в случае явных повреждений и порчи в результате несанкционированного вмешательства и демонтажа компонентов и/или использования не фирменных запчастей. Клиент берет на себя обязанность ознакомить с настоящими инструкциями монтажников и/или пользователей.
Далее приведены дополнительные инструкции, действительные только для электродвигателей с тормозом (серии TBS, TBH, TBP, TBSX, TBHX, TBPX, DB).

16. ТОРМОЗ ПОСТОЯННОГО ТОКА ТИПА "FM"



1. Корпус магнита
2. Подвижный якорь
3. Тормозной диск
4. Передаточная втулка
5. Рычаг ручной разблокировки (опция)
6. Защитная крышка + Уплотнительное кольцо (опция)
7. Нажимные пружины
8. V-образное кольцо (опция в комплекте с п. 6)
9. Крепежные винты
10. Стопорные гайки
11. Штифт регулировки тормозного момента (по запросу)
12. Шпонка
13. Стопорное кольцо Seeger
14. Чугунный щит
15. Антивибрационное уплотнительное кольцо
16. Маховик для последовательных запусков/ торможений (опция)
17. Неслипающееся кольцо из н/ж стали (опция)

															Маховик	
Размер	**Тип**	S_n	S_{max}	**X**	J_B	**W**	W_1	t_1	t_{11}	t_2	t_{22}	m_B	P_a	M_B	m_F	J_F
63	**..2**	0,2	0,5	0,6	0,6	260	15,6	30	20	100	10	1,5	16	1,8-3,5	0,7	6,1
71	**..3**	0,2	0,5	0,8	1,1	370	22,4	60	25	120	10	2,2	20	2,5-5-7,5-10	1,1	13
80	**..4**	0,3	0,6	1	1,6	500	30	100	40	150	10	3,1	30	5-10-15-20	1,7	28
90S-90L 100	**..5**	0,3	0,6	1	3,5	750	45	120	50	220	15	4,9	40	13-26-40-55	2,3 3,1	54 98
112	**..6S**	0,35	0,7	1,2	8,8	1000	70	-	80	300	30	8,3	50	20-40-60	4,5	145
132S	**..6**	0,35	0,7	1,2	10,3	1100	77	-	80	200	20	9,5	65	37-50-75-100	4,8	200
132M-160S	**..7**	0,4	0,8	1,2	22,5	1650	132	-	100	200	20	12,3	65	50-100-150	6,9	350

S_n	= номинальный воздушный зазор	[мм]
S_{max}	= максимальный воздушный зазор	[мм]
X	= люфт рычага разблокировки	[мм]
J_B	= момент инерции тормозного диска	[кг/см^2]
W	= максимальная рассеиваемая тормозом энергия	[МДж]
W_1	= энергия, рассеиваемая между двумя последующими регулировками воздушного зазора от S_n до S_{max}	[МДж]
t_1	= время разблокировки тормоза с выпрямителем стандартного размыкания (NBR, RSD)	[мс]
t_{11}	= время разблокировки тормоза с выпрямителем быстрого размыкания (NBR, RSD)	[мс]
t_2	= время увеличения тормозного момента с размыканием на стороне пер.т.	[мс]
t_{22}	= время увеличения тормозного момента с размыканием на стороне пост.т.	[мс]
m_B	= масса	[кг]
P_a	= потребляемая мощность	[ВА]
M_B	= доступные тормозные моменты	[Нм]
m_F	= масса маховика	[кг]
J_F	= момент инерции маховика	[кг/см^2]

Регулировка и техобслуживание

Тормозной момент двигателя – фиксированный и указан на табличке двигателя.

Регулировка воздушного зазора

Для правильной работы тормоза воздушный зазор между корпусом магнита подвижным якорем должен находиться в пределах значений (S_n - S_{max}), указанных в таблице; регулировка выполняется при помощи крепежных винтов и стопорных гаек, проверяя толщиномером достижение требуемого значения воздушного зазора.

Регулировка люфта рычага разблокировки (если имеется)

При наличии рычага ручной разблокировки установите его на значение, равное или превышающее значение, указанное в таблице свободного хода X рычага перед началом разблокировки. Регулировка выполняется при помощи крепежных винтов рычага.

Техобслуживание

Периодичность техобслуживания должна устанавливаться с учетом торможения и сбросов между двумя последовательными регулировками W1. Во время проведения техобслуживания проверьте, что толщина фрикционной накладки не опустилась ниже 1 мм (в этом случае замените тормозной диск), отрегулируйте воздушный зазор, проверьте значение тормозного момента, проверьте возможное наличие люфтов, возникших в результате чрезмерного износа во время эксплуатации.

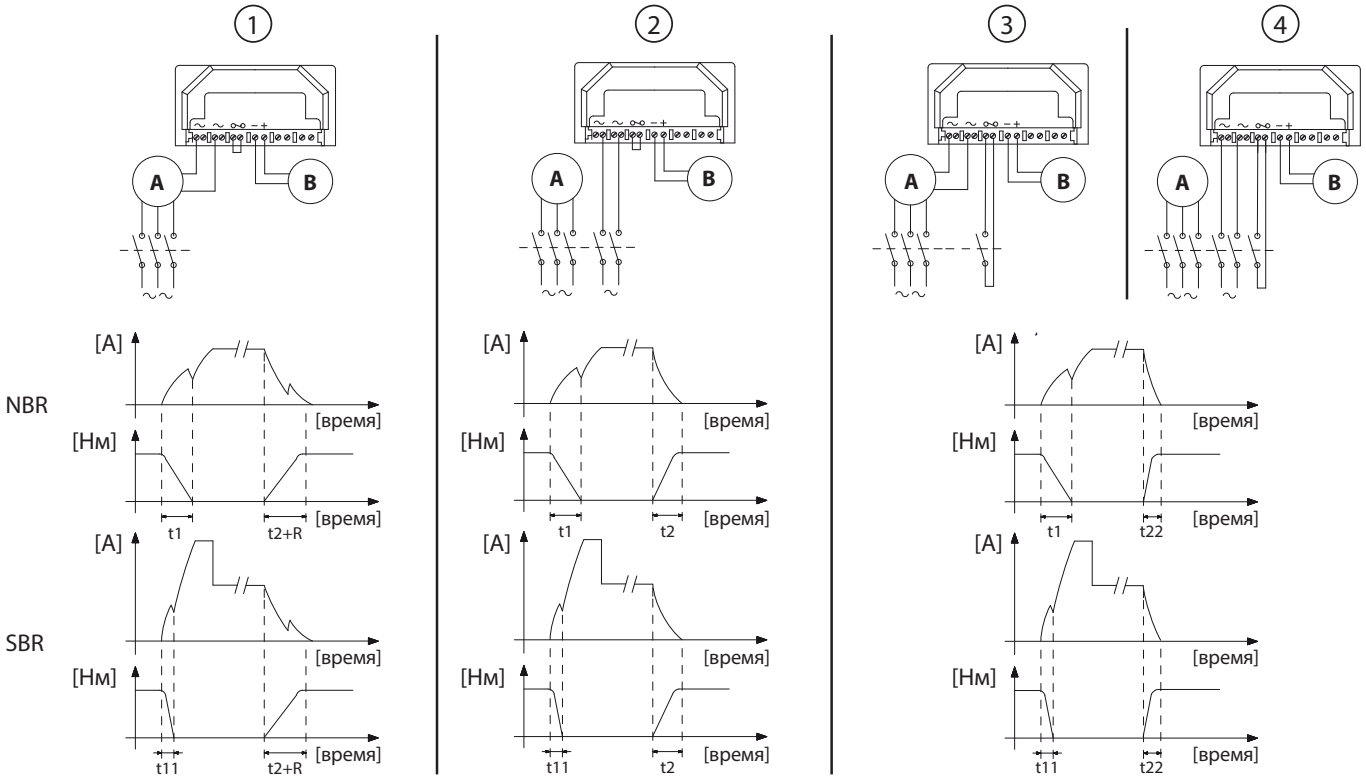
ПРИМЕЧАНИЕ: действительные значения могут слегка отличаться с учетом температуры и влажности окружающей среды, температуры тормоза и состояния износа фрикционных накладок; время срабатывания указано для тормоза, откалиброванного со средним воздушным зазором, при номинальном напряжении и отдельном питании; для стабилизации тормозного момента требуется период обкатки, во время которого тормозная накладка приспосабливается к тормозной поверхности щита двигателя, и число циклов которой зависит от выполняемых торможений. По окончании периода обкатки в обычных условиях работы допускается отклонение от заявленного значения в диапазоне ±10%.

Способ подключения тормоза FM

Если питание тормоза поступает непосредственно с двигателя или по отдельной сети питания, мы говорим соответственно о **прямом** или **раздельном** питании тормоза. Подробное описание рисунков, приведенных внизу страницы:

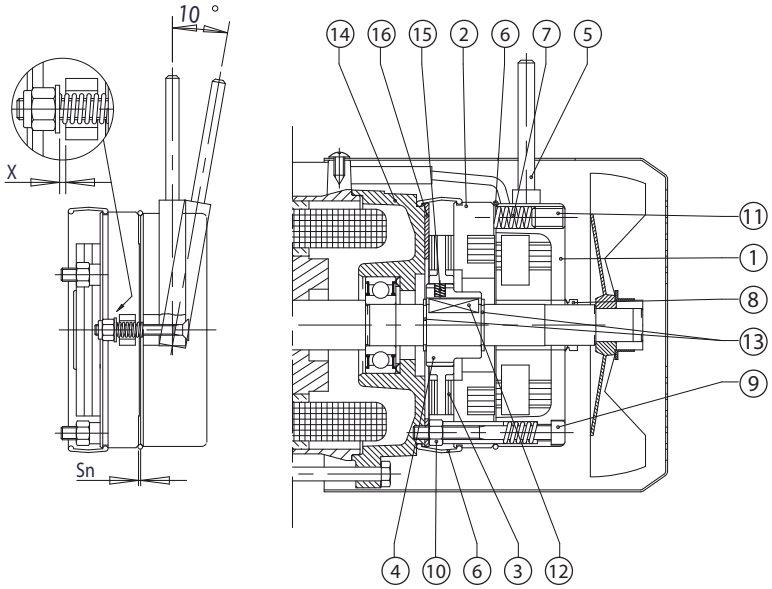
1. ***Прямое* питание тормоза:** кабели питания со стороны переменного тока на выпрямителе подключены к клеммной коробке сети питания двигателя; при подаче питания на двигатель катушка тормоза возбуждается автоматически, и тормоз размыкается; при отключении подачи питания на двигатель автоматически возобновляется тормозное действие. На этом этапе время увеличения тормозного момента t_2 должно увеличиваться на значение задержки R, которое определяется инерцией нагрузки и энергией, накопленной двигателем. R меняется от двигателя к двигателю и в зависимости от нагрузки и поэтому не может оцениваться априори.
2. ***Раздельное* питание с размыканием тормоза только со стороны переменного тока:** тормоз запитывается через выпрямитель по отдельным от двигателя зажимам. В этом случае время останова t_2 не зависит от характеристик двигателя и нагрузки.
3. ***Прямое* питание тормоза с размыканием цепи со стороны постоянного тока:** подключение возможно, начиная с подключения типа 1, если имеется возможность подключить контакт быстрого торможения выпрямителя (размыкание цепи со стороны пост. тока), как указано в схеме 3. Несмотря на прямое питание (см. пункт 1) время увеличения тормозного момента не зависит от характеристик двигателя и нагрузки; кроме того, это время значительно ниже по сравнению с типом тормоза 2 ($t_{22} < t_2$). Таким образом, такое подключение является альтернативным применением выпрямителей для быстрых торможений (RSD и RRSD).
4. ***Раздельное* питание тормоза с размыканием сети со стороны постоянного тока и стороны переменного тока:** подключение возможно, начиная с подключения типа 2, если имеется возможность подключить контакт быстрого торможения выпрямителя (размыкание цепи со стороны пост. тока), как указано в схеме 4. Время срабатывания аналогично указанному в типе 3, поэтому такое подключение является альтернативным применением выпрямителей для быстрых торможений (RSD и RRSD). Преимущество по сравнению с предыдущим типом заключается в том, что во время торможения энергия, накопленная в двигателе, не разряжается на выпрямители, сохраняя срок его эксплуатации.

Motovario поставляет двигатели с подключениями типа 1 или 2, которые должны указываться на момент заказа соответственно как "прямое" и "раздельное" питание тормоза. Возможные подключения типа 3 или 4 выполняются клиентом.
В случае использования выпрямителя для быстрого размыкания SBR время размыкания тормоза снижается с t_1 до t_{11} (см. графики ниже).
При раздельном питании тормоза напрямую от источника постоянного тока, то есть, при отсутствии выпрямителя тока (напр., 24 В пост.т.), кабели питания тормоза протягиваются внутрь клеммной коробки и подключаются к клеммам винтового клеммника. В этом случае вне зависимости от источника питания время срабатывания соответствуют типу 4.



A = Двигатель **B = Тормоз**

17. ТОРМОЗ ПЕРЕМЕННОГО ТОКА ТИПА "MS"



1. Корпус магнита
2. Подвижный якорь
3. Тормозной диск
4. Передаточная втулка
5. Рычаг ручной разблокировки (опция)
6. Защитная крышка + Уплотнительное кольцо (опция)
7. Нажимные пружины
8. V-образное кольцо (опция в комплекте с п. 6)
9. Крепежные винты
10. Стопорные гайки
11. Штифт регулировки тормозного момента (по запросу)
12. Шпонка
13. Стопорное кольцо Seeger
14. Чугунный щит
15. Антивибрационное уплотнительное кольцо
16. Неслипающееся кольцо из н/ж стали (опция)

Размер	Тип	S_n	S_{max}	X	J_B	W	W_1	t_1	t_2	m_B	P_a	M_B
63	**..2**	0,2	0,5	0,6	0,6	260	15,6	4	20	1,3	60	1,8-3,5
71	**..3**	0,2	0,5	0,8	1,1	370	22,4	4	40	1,9	80	2,5-5-7,5-10
80	**..4**	0,3	0,6	1	1,6	500	30	6	60	3	110	5-10-15-20
90S-90L-100	**..5**	0,3	0,6	1	3,5	750	45	8	90	5,6	250	13-26-40
112	**..6S**	0,35	0,7	1,2	8,8	1000	70	16	120	9,7	470	40-60
132S	**..6**	0,35	0,7	1,2	10,3	1100	77	16	140	10,3	550	50-75-100
132M-160S	**..7**	0,4	0,8	1,2	22,5	1650	132	16	180	14,7	600	50-100-150

S_n = номинальный воздушный зазор [мм]
S_{max} = максимальный воздушный зазор [мм]
X = люфт рычага разблокировки [мм]
J_B = момент инерции тормозного диска [кг/см^2]
W = максимальная рассеиваемая тормозом энергия [МДж]
W_1 = энергия, рассеиваемая между двумя последующими регулировками воздушного зазора от S_n до S_{max} [МДж]
t_1 = время разблокировки тормоза с выпрямителем стандартного размыкания (NBR, RSD) [мс]
t_2 = время увеличения тормозного момента с размыканием на стороне пер.т. [мс]
m_B = масса [кг]
P_a = потребляемая мощность [ВА]
M_B = доступные тормозные моменты [Нм]

Регулировка и техобслуживание

Тормозной момент двигателя – фиксированный и указан на табличке двигателя.

Регулировка воздушного зазора

Для правильной работы тормоза воздушный зазор между корпусом магнита подвижным якорем должен находиться в пределах значений (S_n - S_{max}), указанных в таблице; регулировка выполняется при помощи крепежных винтов и стопорных гаек, проверяя толщиномером достижение требуемого значения воздушного зазора.

Регулировка люфта рычага разблокировки (если имеется)

При наличии рычага ручной разблокировки установите его на значение, равное или превышающее значение, указанное в таблице свободного хода X рычага перед началом разблокировки. Регулировка выполняется при помощи крепежных винтов рычага.

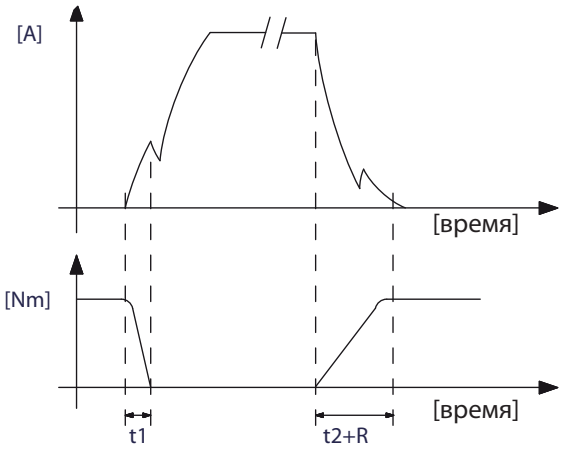
Техобслуживание

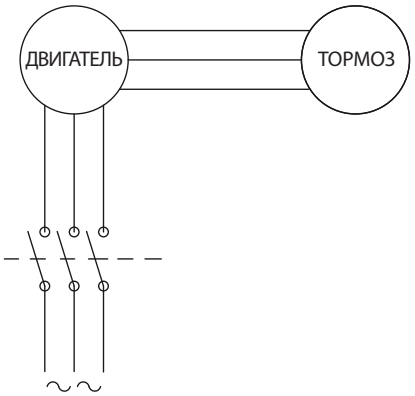
Периодичность техобслуживания должна устанавливаться с учетом торможения и сбросов между двумя последовательными регулировками W1. Во время проведения техобслуживания проверьте, что толщина фрикционной накладки не опустилась ниже 1 мм (в этом случае замените тормозной диск), отрегулируйте воздушный зазор, проверьте значение тормозного момента, проверьте возможное наличие люфтов, возникших в результате чрезмерного износа во время эксплуатации.

ПРИМЕЧАНИЕ: действительные значения могут слегка отличаться с учетом температуры и влажности окружающей среды, температуры тормоза и состояния износа фрикционных накладок; время срабатывания указано для тормоза, откалиброванного со средним воздушным зазором, при номинальном напряжении и отдельном питании; для стабилизации тормозного момента требуется период обкатки, во время которого тормозная накладка приспосабливается к тормозной поверхности щита двигателя, и число циклов которой зависит от выполняемых торможений. По окончании периода обкатки в обычных условиях работы допускается отклонение от заявленного значения в диапазоне ±10%.

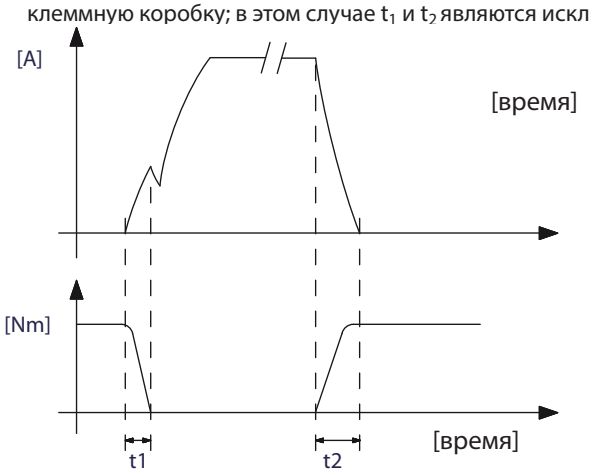
Способ подключения тормоза MS

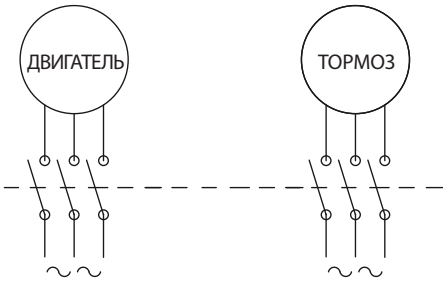
1. **Прямое питание тормоза:** питание тормоза поступает непосредственно к клеммной коробки двигателя; при подаче питания на двигатель катушка тормоза возбуждается автоматически, и тормоз размыкается; при отключении подачи питания на двигатель возбуждение катушки тормоза прекращается автоматически, и тормоз восстанавливает тормозное действие. На этом этапе время увеличения тормозного момента t_2 должно увеличиваться на значение задержки R, которое определяется инерцией нагрузки и энергией, накопленной двигателем. R меняется от двигателя к двигателю и в зависимости от нагрузки и поэтому не может оцениваться априори.



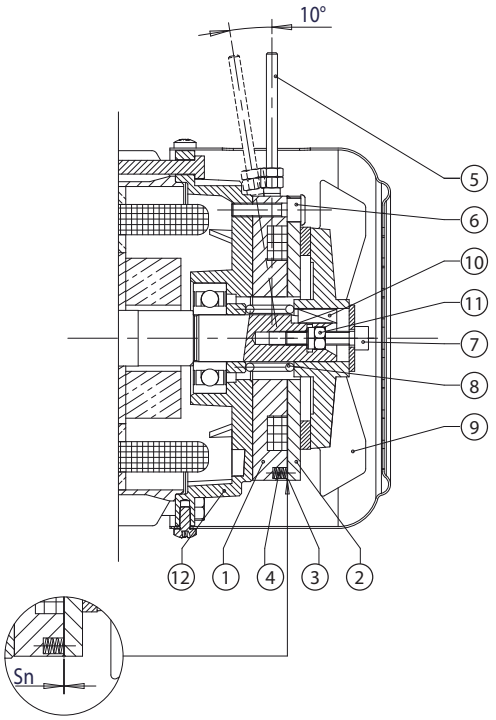


2. **аздельное питание тормоза:** отдельное питание тормоза осуществляется через вспомогательную, отдельную от двигателя, клеммную коробку; в этом случае t_1 и t_2 являются исключительно характеристиками тормоза.





18. ТОРМОЗ ПОСТОЯННОГО ТОКА ТИПА "ML"



1. Корпус магнита
2. Подвижный якорь
3. Уплотнительное кольцо
4. Нажимные пружины
5. Рычаг ручной разблокировки
6. Крепежные винты
7. Резьбовая шпилька
8. Пружина упора
9. Чугунная крыльчатка
10. Шпонка
11. Самоконтрящаяся гайка для регулировки воздушного зазора
12. Щит двигателя

Размер	Тип	S_n	S_{max}	X	J_B	W	W_1	t_1	t_{11}	t_2	t_{22}	m_B	P_a	M_B
63	**..2**	0,2	0,5	0,6	0,6	260	15,6	30	20	100	10	1,5	16	1,8-3,5
71	**..3**	0,2	0,5	0,8	1,1	370	22,4	60	25	120	10	2,2	20	2,5-5-7,5-10
80	**..4**	0,3	0,6	1	1,6	500	30	100	40	150	10	3,1	30	5-10-15-20
90S-90L 100	**..5**	0,3	0,6	1	3,5	750	45	120	50	220	15	4,9	40	13-26-40-55
112	**..6S**	0,35	0,7	1,2	8,8	1000	70	-	80	300	30	8,3	50	20-40-60
132S	**..6**	0,35	0,7	1,2	10,3	1100	77	-	80	200	20	9,5	65	37-50-75-100
132M-160S	**..7**	0,4	0,8	1,2	22,5	1650	132	-	100	200	20	12,3	65	50-100-150

S_n = номинальный воздушный зазор [мм]
S_{max} = максимальный воздушный зазор [мм]
J_B = момент инерции тормозного диска [кг/см^2]
W = максимальная рассеиваемая тормозом энергия [МДж]
W_1 = энергия, рассеиваемая между двумя последующими регулировками воздушного зазора от Sn до Smax [МДж]
t_1 = время разблокировки тормоза [мс]
t_2 = время увеличения тормозного момента со стороны пер.т. [мс]
t_{22} = время увеличения тормозного момента со стороны пост. т. [мс]
m_B = масса [кг]
P_a = потребляемая мощность [Вт]
M_B = тормозной момент [Нм]

Регулировка и техобслуживание

Тормозной момент двигателя - фиксированный, равный значению M_B, указанному в таблице и на табличке двигателя.

Регулировка воздушного зазора

Для правильной работы тормоза воздушный зазор между корпусом магнита и подвижным якорем должен находиться в пределах значений (S_n - S_{max}), указанных в таблице; регулировка выполняется при помощи самоконтрящейся гайки на торце вала, проверяя толщиномером достижение требуемого значения воздушного зазора.

Техобслуживание

Периодичность техобслуживания должна устанавливаться с учетом торможения и сбросов между двумя последовательными регулировками W_1. Во время проведения техобслуживания проверьте, что толщина фрикционной накладки не опустилась ниже 1 мм, отрегулируйте воздушный зазор, проверьте значение тормозного момента, проверьте возможное наличие люфтов, возникших в результате чрезмерного износа во время эксплуатации (в частности, люфт между отверстием вентилятора и валом двигателя).

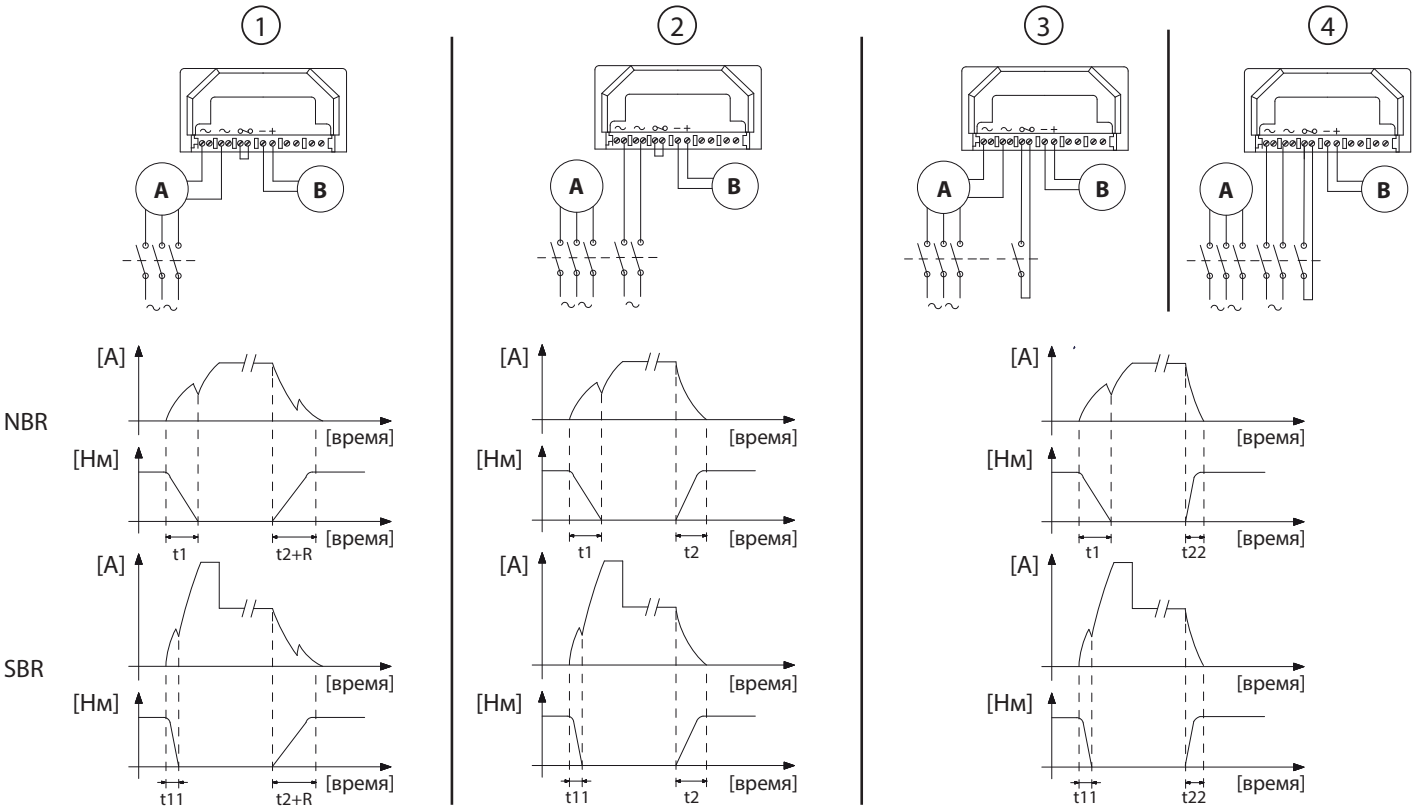
ПРИМЕЧАНИЕ: действительные значения могут слегка отличаться с учетом температуры и влажности окружающей среды, температуры тормоза и состояния износа фрикционных накладок; время срабатывания указано для тормоза, откалиброванного со средним воздушным зазором, при номинальном напряжении и отдельном питании; для стабилизации тормозного момента требуется период обкатки, во время которого тормозная накладка приспосабливается к тормозной поверхности щита двигателя, и число циклов которой зависит от выполняемых торможений. По окончании периода обкатки в обычных условиях работы допускается отклонение от заявленного значения в диапазоне ±10%.

Способ подключения тормоза ML

Если питание тормоза поступает непосредственно с двигателя или по отдельной сети питания, мы говорим соответственно о **прямом** или **раздельном** питании тормоза. Подробное описание рисунков, приведенных внизу страницы:

1. ***Прямое* питание тормоза:** кабели питания со стороны переменного тока на выпрямителе подключены к клеммной коробке сети питания двигателя; при подаче питания на двигатель катушка тормоза возбуждается автоматически, и тормоз размыкается; при отключении подачи питания на двигатель автоматически возобновляется тормозное действие. На этом этапе время увеличения тормозного момента t_2 должно увеличиваться на значение задержки R, которое определяется инерцией нагрузки и энергией, накопленной двигателем. R меняется от двигателя к двигателю и в зависимости от нагрузки и поэтому не может оцениваться априори.
2. ***Раздельное* питание тормоза с размыканием тормоза только со стороны переменного тока:** тормоз запитывается через выпрямитель от отдельных от двигателя клемм. В этом случае время останова t_2 не зависит от характеристик двигателя и нагрузки.
3. ***Прямое* питание тормоза с размыканием цепи со стороны постоянного тока:** подключение возможно, начиная с подключения типа 1, если имеется возможность подключить контакт быстрого торможения выпрямителя (размыкание цепи со стороны пост. тока), как указано в схеме 3. Несмотря на прямое питание (см. пункт 1) время увеличения тормозного момента не зависит от характеристик двигателя и нагрузки; кроме того, это время значительно ниже по сравнению с типом тормоза 2 ($t_{22} < t_2$). Таким образом, такое подключение является альтернативным применением выпрямителей для быстрых торможений (RSD и RRSD).
4. ***Отдельное* питание тормоза с размыканием цепи со стороны переменного и постоянного тока:** подключение возможно, начиная с подключения типа 2, если имеется возможность подключить контакт быстрого торможения выпрямителя (размыкание цепи со стороны пер. тока), как указано в схеме 4. Время срабатывания аналогично указанному в типе 3, поэтому такое подключение является альтернативным применением выпрямителей для быстрых торможений (RSD и RRSD). Преимущество по сравнению с предыдущим типом заключается в том, что во время торможения энергия, накопленная в двигателе, не разряжается на выпрямители, сохраняя срок его эксплуатации.

Motovario поставляет двигатели с подключениями типа 1 или 2, которые должны указываться на момент заказа соответственно как "прямое" и "раздельное" питание тормоза. Возможные подключения типа 3 или 4 выполняются клиентом.
В случае использования выпрямителя для быстрого размыкания SBR время размыкания тормоза снижается с t_1 до t_{11} (см. графики ниже).
При раздельном питании тормоза напрямую от источника постоянного тока, то есть, при отсутствии выпрямителя тока (напр., 24 В пост.т.), кабели питания тормоза протягиваются внутрь клеммной коробки и подключаются к клеммам винтового клеммника. В этом случае вне зависимости от источника питания время срабатывания соответствуют типу 4.

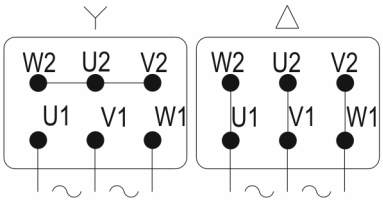


A = Двигатель **B = Тормоз**

19. СХЕМЫ ПОДКЛЮЧЕНИЯ ПИТАНИЯ ДВИГАТЕЛЯ

Серия TS-TH-TP-TSX-THX-TPX исполнение с 6 клеммами

ДВИГАТЕЛЬ - TS/TH
Схема подключения



макс. момент затяжки

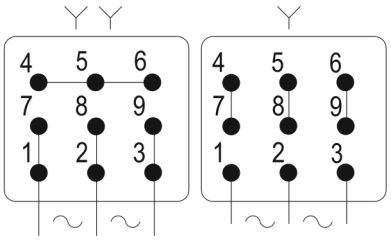
M4 = 2 Нм
M5 = 3 Нм
M6 = 4 Нм

питание / TO POWER

Код 07492T1

Серия TS-TH-TP-TSX-THX-TPX исполнение с 9 клеммами

ДВИГАТЕЛЬ - TS/TH
Схема подключения



макс. момент затяжки

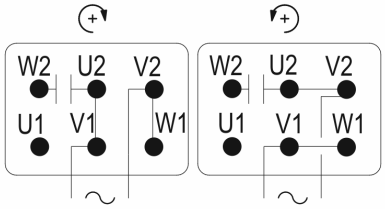
M4 = 2 Нм
M5 = 3 Нм
M6 = 4 Нм

питание / TO POWER

Код 07492T3

Серия S standard

ДВИГАТЕЛЬ - S
Схема подключения



макс. момент затяжки

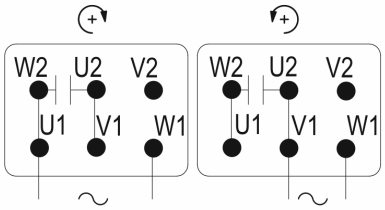
M4 = 2 Нм
M5 = 3 Нм
M6 = 4 Нм

питание / TO POWER

Код 07492S1

Серия S со сбалансированной обмоткой

ДВИГАТЕЛЬ - S (сбаланс. обмотка)
Схема подключения



макс. момент затяжки

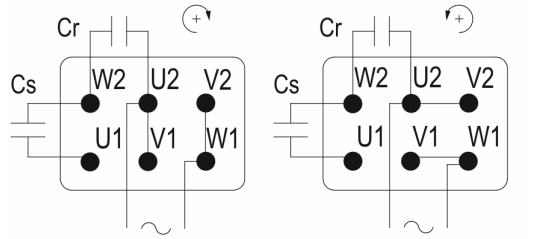
M4 = 2 Нм
M5 = 3 Нм
M6 = 4 Нм

Код 07492S2

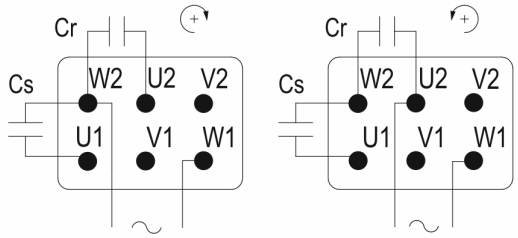
питание / TO POWER

Серия HSE в стандартном исполнении

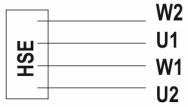
ДВИГАТЕЛЬ - HSE
Схема подключения



стандартная обмотка



сбалансированная обмотка

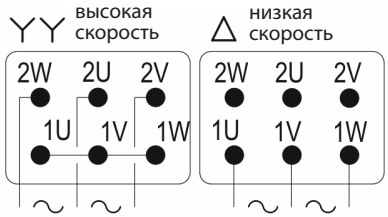


питание / TO POWER

Код 2513041

Серия D (2/4 и 4/8 полюсов)

ДВИГАТЕЛЬ - D
Схема подключения



макс. момент затяжки

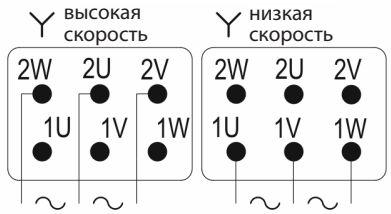
M4 = 2 Нм
M5 = 3 Нм
M6 = 4 Нм

питание / TO POWER

Код 07492D1

Серия D (2/8 полюсов)

ДВИГАТЕЛЬ - D
Схема подключения



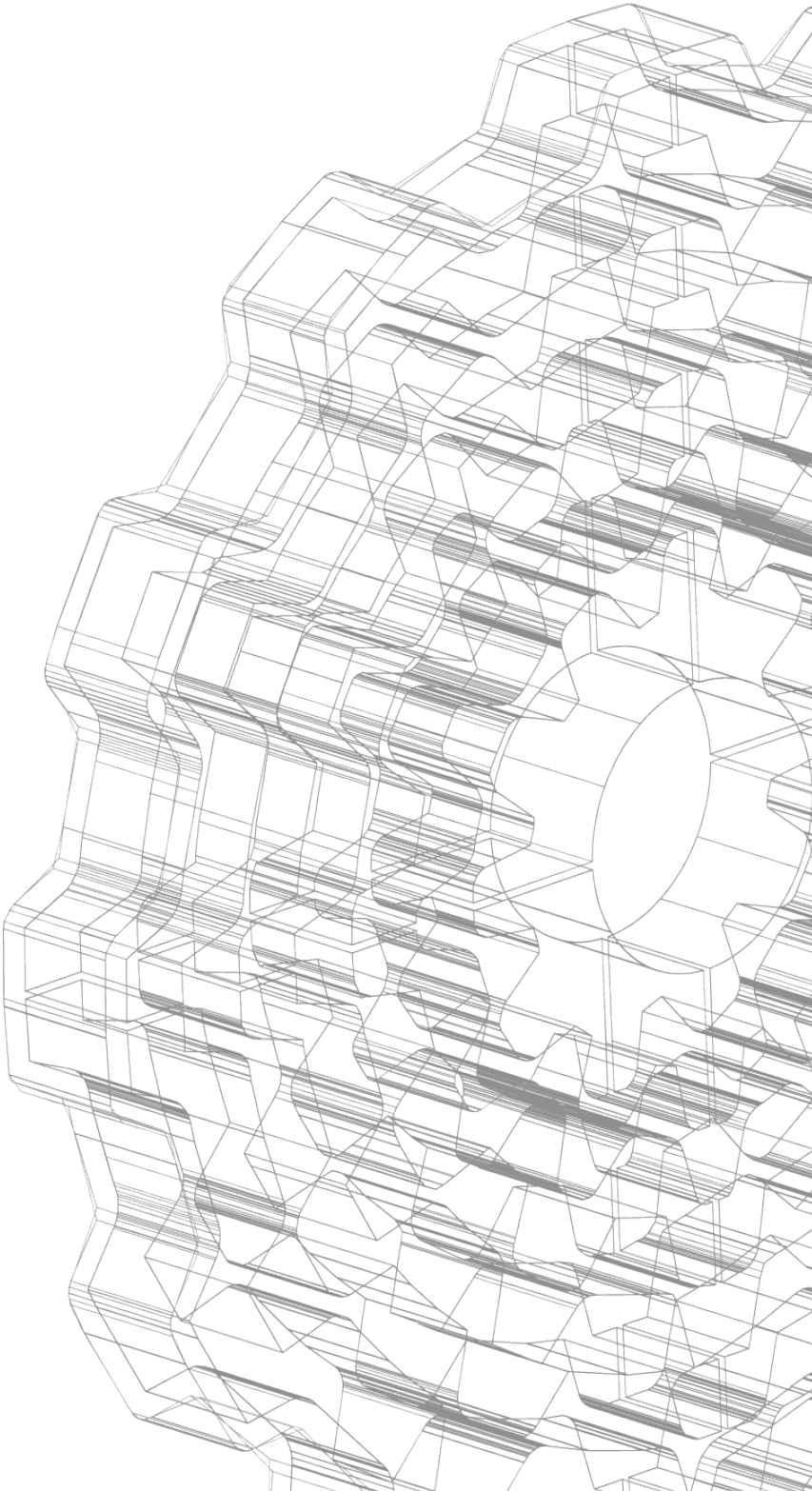
макс. момент затяжки

M4 = 2 Нм
M5 = 3 Нм
M6 = 4 Нм

питание / TO POWER

Код 07492D2

MOTOVARIO®
HEART OF MOTION
a TECO Group company



www.motovario.com