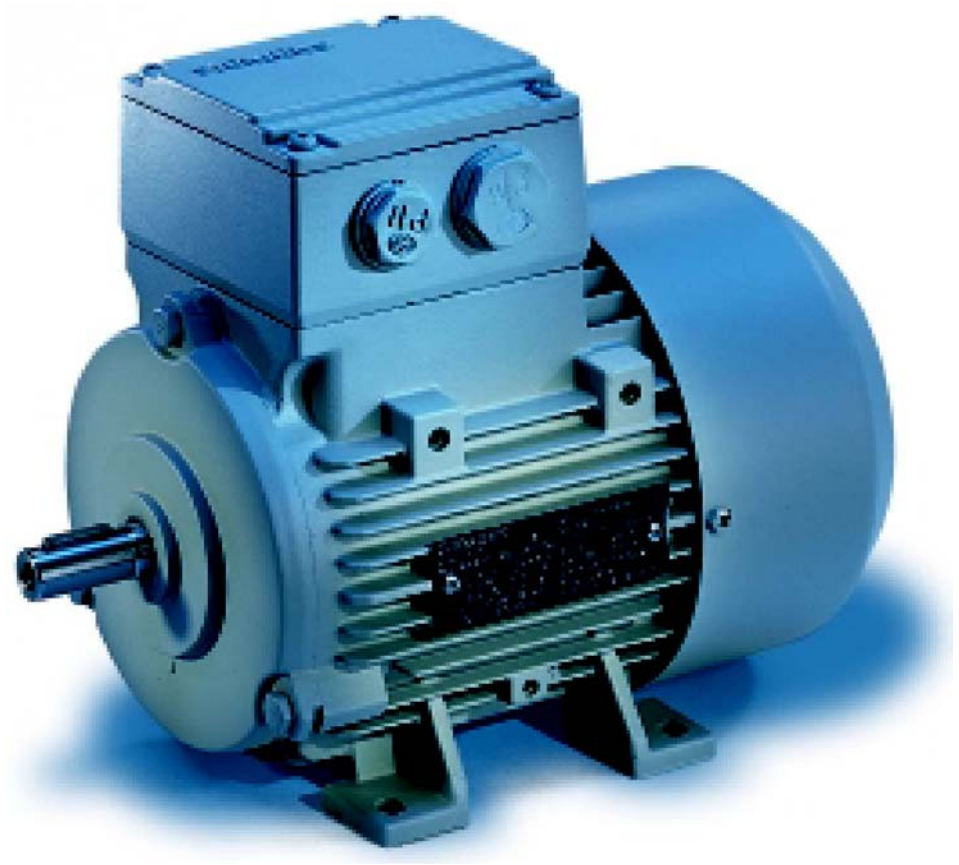


АСИНХРОННЫЙ ЭЛЕКТРОДВИГАТЕЛЬ «SIEMENS» С КОРОТКОЗАМКНУТЫМ РОТОРОМ

Инструкция по монтажу и эксплуатации

СОДЕРЖАНИЕ

1. НАЗНАЧЕНИЕ И СОСТАВ ИЗДЕЛИЯ…… 3
2. ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ…….…….. 3
3. КОМПЛЕКТ ПОСТАВКИ……. 5
4. УКАЗАНИЕ МЕР БЕЗОПАСНОСТИ…… 5
5. УСТРОЙСТВО И РАБОТА ЭЛЕКТРОДВИГАТЕЛЯ……. 6
6. ВВОД В ЭКСПЛУАТАЦИЮ……. 6
7. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ……... 12
8. ЭКСПЛУАТАЦИЯ…….. 13
9. СВЕДЕНИЯ О ТРАНСПОРТИРОВАНИИ И ХРАНЕНИИ…….…... 13

Приложение 1. Габаритные и присоединительные размеры ……. 14

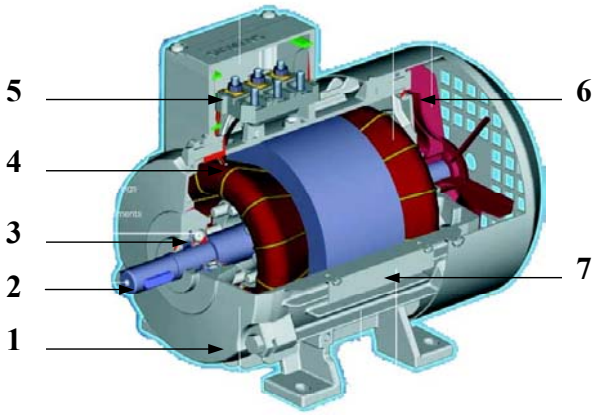
Приложение 2. Устройство электродвигателя ……. 17

1. НАЗНАЧЕНИЕ И СОСТАВ ИЗДЕЛИЯ

1.1. Назначение

Трехфазные асинхронные электродвигатели с короткозамкнутым ротором предназначены для привода различных механизмов общего и бытового назначения.

1.2. Состав



Электродвигатель состоит:

1. Корпус;
2. Вал с ротором;
3. Шарикоподшипник;
4. Статорная обмотка;
5. Клеммная коробка с клеммным блоком;
6. Вентилятор принудительного охлаждения;
7. Табличка с техническими характеристиками.

2. ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

2.1. Двигатели фирмы «Siemens» представлены в широком спектре мощностей. Электродвигатели выпускаются в алюминиевом или чугунном корпусе, с высотой оси вращения от 56 до 450 мм, мощностью от 0.06 кВт до 1000 кВт.

2.2. Основные технические характеристики электродвигателей приведены на табличке («шильде»), закрепленной на корпусе электродвигателя (рис. 1). Информация отражает основные электрические и эксплуатационные параметры, типоразмер и конструктивные особенности.

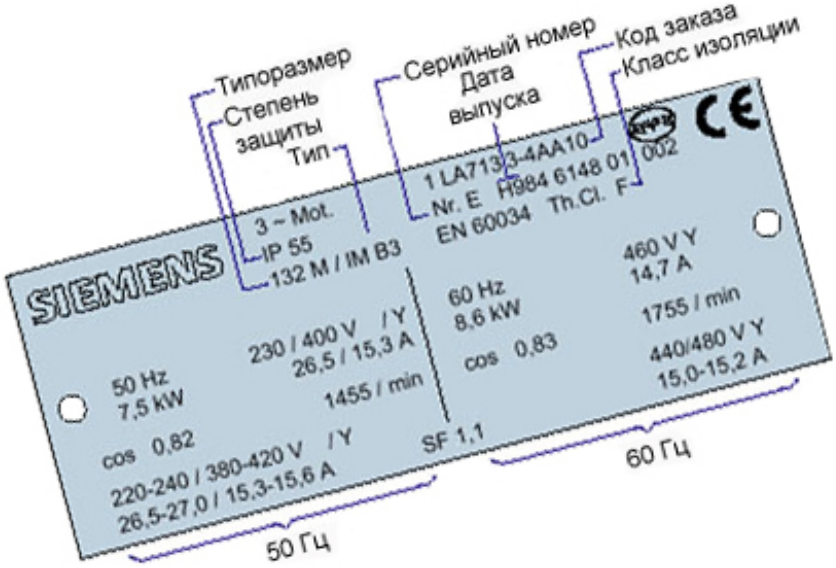


Рис. 1. Табличка с основными техническими характеристиками электродвигателя

2.3. Код, указанный в табличке, содержит всю информацию по данному электродвигателю. Ниже приведена общая структура формирования кода:

2.4. Применение стандартных электродвигателей во взрывоопасных зонах запрещено. Электродвигатели серии 1MA8 и 1MA1 имеют вид взрывозащиты «EExe II T3» - повышенная надежность против взрыва. Основное их применение: наружные установки класса «В-Iг», а также во взрывоопасных помещениях классов «В-Iа», «В-Iб» и «В-IIа».

2.5. Основные технические характеристики:

Типоразмер:	56 до 450.
Диапазон мощностей:	0,06 до 1000 кВт.
Число полюсов:	2,4,6,8.
Класс защиты:	IP 55.
Частота сети:	50 и 60 Гц.
Напряжение сети:	Для 50 Гц: 220 В, 380 В,415 В, 660 В Для 60 Гц: 220 В, 380 В, 440 В, 460 В, 575 В, 660 В.
Конструктивное исполнение:	IM B3, IM B5, IM B35, IM B14 и т.д.
Корпус:	Высоты оси вращения от 56 до 225 мм (алюминиевый корпус); Высоты оси вращения от 90 до 450 мм (чугунный корпус).
Вид охлаждения:	Естественное.
Изоляция класса F:	Эксплуатируется по классу «В».
Пригоден для работы с преобразователем частоты:	Стойкая изоляция DURIGNIT® IR2000.
Высота над уровнем моря:	Менее 1000 метров.
Температура окружающего воздуха:	от минус 20 °С до плюс 40 °С.

2.6. Отличительные особенности электродвигателей:
- Повышенный КПД;
- соответствие европейским (DIN/VDE) и международным нормам (IEC/EN);
- производство сертифицировано по стандарту “DIN EN ISO 9001”;
- качественная сталь (железо, медь и алюминий);
- улучшенные система охлаждения и подшипниковые узлы;
- простая эксплуатация и техническое обслуживание;
- меньшие температурные нагрузки;
- долгий срок эксплуатации обмотки и подшипников вследствие меньших температурных нагрузок;
- пониженный шум при работе;
- повышенная перегрузочная способность вследствие улучшенного охлаждения;
- пригодны для работы с преобразователем частоты, стойкая изоляция DURIGNIT ® IR2000;
- всевозможные варианты конструктивного исполнения.

2.7. Габаритные и присоединительные размеры электродвигателей приведены в прилож. 1 настоящей инструкции.

3. КОМПЛЕКТ ПОСТАВКИ

Комплектность поставки приведена в таблице 1.

Таблица 1

№ п/п	Наименование	Артикул №	Тип	Кол-во
1.	Электродвигатель			1 шт.
2.	Инструкция			1 шт.
3.				
4.				

4. УКАЗАНИЕ МЕР БЕЗОПАСНОСТИ

4.1. К работе допускается персонал, ознакомившийся с настоящей инструкцией по эксплуатации, имеющий необходимую квалификацию и опыт работы с устройствами данного типа.
4.2. К обслуживанию системы допускаются лица, имеющие квалификационную группу не ниже третьей по электробезопасности (до 1000 В).
4.3. При работе с системой необходимо соблюдать требования безопасности, указанные в ПУЭ и ПТБ.
4.4. Эксплуатация электродвигателя при отсутствии заземления запрещена.
4.5. При проведении регламентных работ, а также при устранении неисправности необходимо предварительно обесточить электродвигатель, отключив его от системы управления.
4.6. Запрещается устанавливать электродвигатель в агрессивных средах с содержанием в воздухе паров кислот, щелочей, масел и т.п.

5. УСТРОЙСТВО И РАБОТА ЭЛЕКТРОДВИГАТЕЛЯ

5.1. Устройство электродвигателя приведено в прилож. 2 настоящей инструкции.

5.2. Электродвигатели вентиляторов питаются переменным трехфазным электрическим током: ~ 380 В, 50 Гц.

5.3. **Тепловая защита.** Защита электродвигателей осуществляется с помощью температурных датчиков, установленных в каждую обмотку электродвигателя. Электродвигатели комплектуются температурным датчиком ТК («термоконтакт»), работающим по принципу биметаллической пластины, или полупроводниковыми температурными датчиками KL («позистор») – PTC-термисторы (терморезисторы с положительным (P) температурным (T) коэффициентом (C)), рассчитанные на работу в диапазоне соответствующему классу F. Данная защита эффективно защищает электродвигатель от перегрева при работе с изменяющейся нагрузкой и частотой питания. Если электродвигатель не имеет встроенных «термоконтактов» или «позисторов», то необходимо предусмотреть дополнительную тепловую защиту. При подключении электродвигателя, в обмотках которого установлены PTC термисторы (KL) в щите управления устанавливается вспомогательный модуль TUS 100 (PTB 3-53 PTC/A), который осуществляет функции защиты и контроля температуры в обмотках электродвигателя. Для двух- и трехскоростных электродвигателей предусмотрен двойной комплект термодатчиков для контроля температуры всех обмоток в зависимости от режима работы.

5.4. **Модуль защиты электродвигателя с позисторами - TUS 100 (Арт. № H80 – 10000).** Защитное устройство (рис. 2) предназначено для установки в шкаф комплексного распределительного устройства в невзрывоопасных зонах или в шкаф комплексного распределительного устройства взрывозащищенного исполнения.

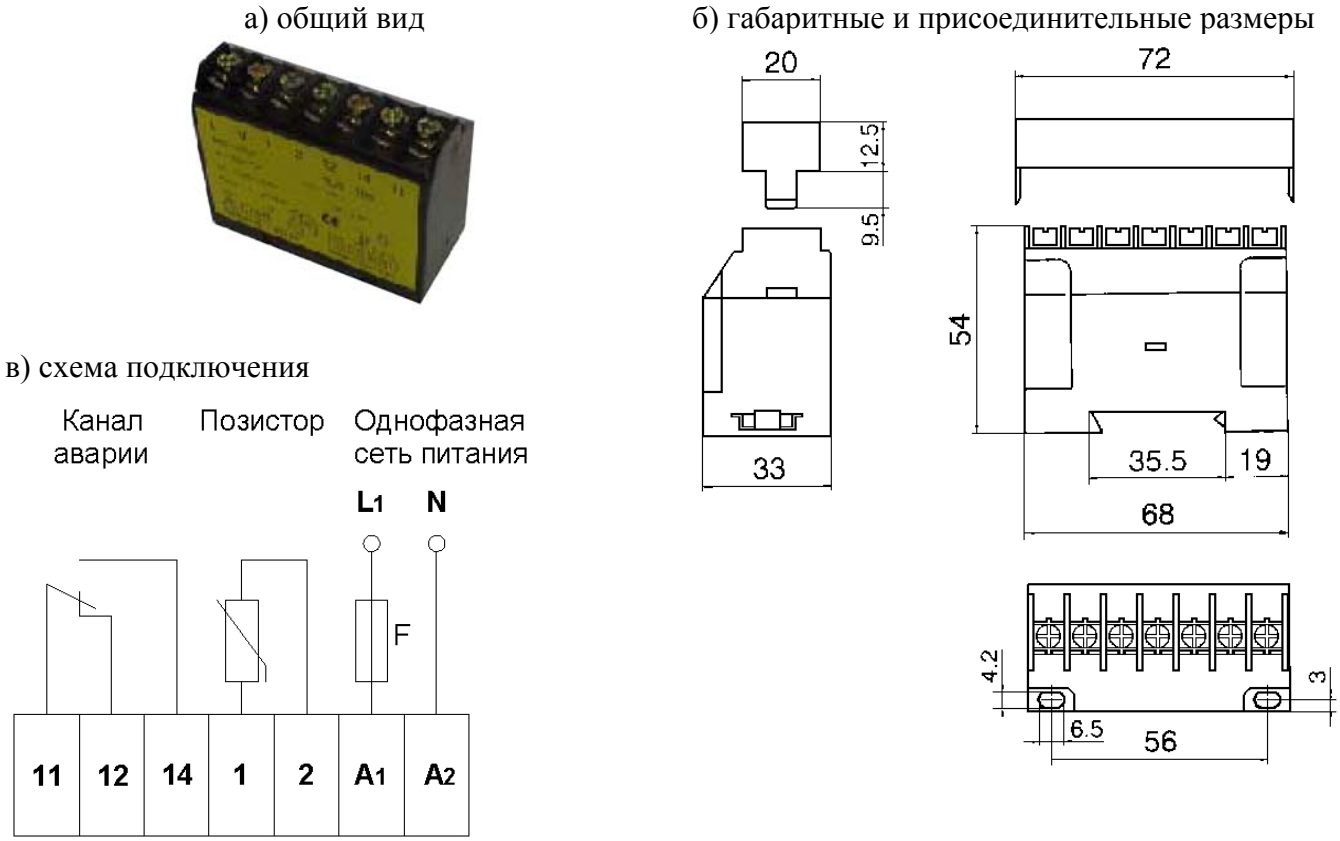


Рис. 2. Модуль TUS 100 защиты электродвигателя

5.5. Пример включения модуль защиты TUS 100 в цепь управления электродвигателем (рис. 3).

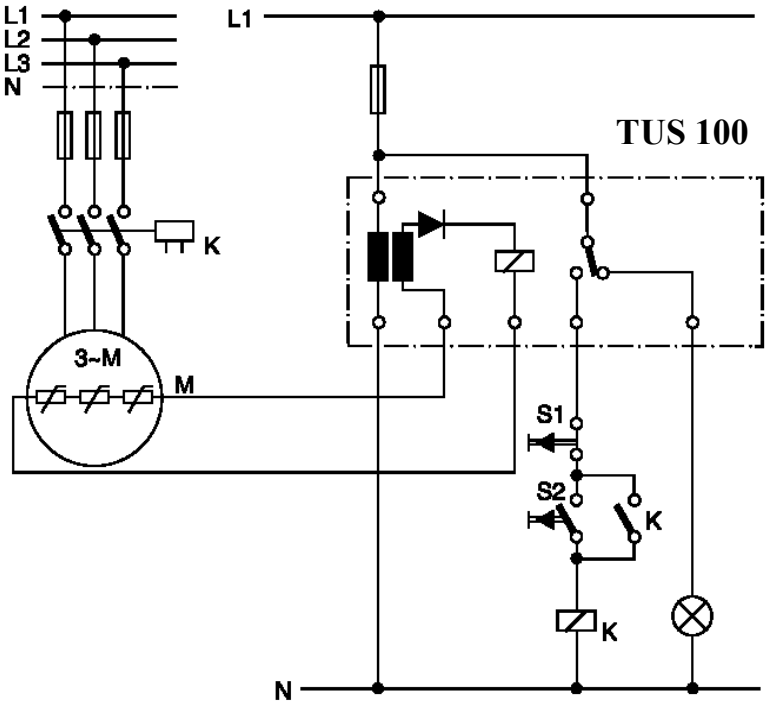


Рис. 3. Пример включения модуль защиты TUS 100

6. ВВОД В ЭКСПЛУАТАЦИЮ

6.1. Общие указания

6.1.1. Произвести внешний осмотр электродвигателя. Если при транспортировке были выявлены повреждения, то об этом следует уведомить транспортное предприятие и фирму поставщику оборудования; в этом случае ввод в эксплуатацию исключается.

6.1.2. Перед вводом в эксплуатацию измерить сопротивление изоляции. При показателях меньше 0,5 MΩ обмотку необходимо просушить.

6.1.3. Центробежная нагрузка при работе должна составлять минимум 30 % от максимально допустимой центробежной нагрузки (см. каталог).

6.1.4. Осуществить проверку крепежных соединений.

6.1.5. Провернуть ротор вручную, обратив внимание на присутствие посторонних шумов при вращении.

6.1.6. Установку и съем элементов привода производить только при помощи специальных приспособлений. Не забывайте установку защитных устройств от прикосновений. При монтаже избегайте появления резонансов с частотой, равной частоте вращения, и двойной сетевой частотой. Произвести проверку натяжения ремней.

6.1.7. При монтаже элементов привода необходимо учитывать балансировку.

6.1.8. Не препятствовать процессу охлаждения.

6.1.9. При хранении свыше 12 месяцев провести проверку состояния смазки. Если в ходе проверки будет установлено загрязнение смазки (проникновение конденсата ведет к изменению консистенции смазки), её следует заменить. Независимо от этого замена смазки должна производится каждые три года.

6.1.10. Произвести подключение питания электродвигателя и цепей защиты согласно приложенной документации.

6.1.11. Все электромонтажные работы производятся только обученным квалифицированным

персоналом при отключенном двигателе.

6.1.12. Контролируйте превышение допустимых значений параметров питающей сети (напряжение +/- 5 %, частота +/- 2 %, форма кривой, симметрия).

6.1.13. Необходимо обеспечить надежный контакт при подключении питающей сети и защитному заземлению. Пользоваться стандартным инструментом при подключении и табл. 2 с указанием моментов затяжки клеммных соединений.

6.1.14. В клеммной коробке не должны находится инородные предметы, пылевые отложения и влага.

6.1.15. Воздушный зазор токопроводящих частей между собой и от земли должен быть больше 5,5 мм (U_N<690В).

6.1.16. Не задействованные кабельные отверстия и крышку клеммной коробки герметично закрыть.

Таблица 2

Параметры		**Значения**						
	Диаметр резьбы	**M4**	**M5**	**M6**	**M8**	**M10**	**M12**	**M16**
	Момент усилия, Н	0,8 ..1,2	1,8..2,5	2,7..4	5.5..8	9..13	16..20	36..40

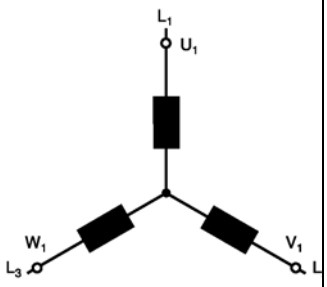
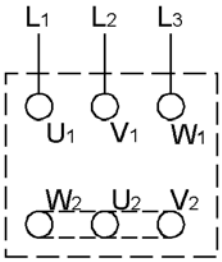
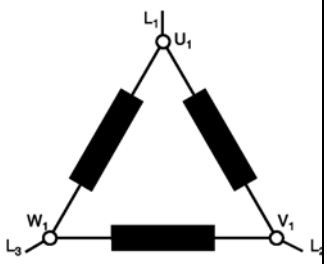
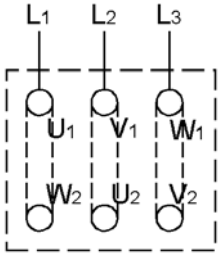
6.2. Подключение питания электродвигателей

6.2.1. Стандартные электродвигатели подразделяются на одно-, двух- и трехскоростные. При подключении питания двух- и трехскоростных электродвигателей перемычки в клеммной коробке не устанавливаются, все переключения осуществляются в шкафу управления.

6.2.2. На внутренней стороне крышки клеммной коробки приведена схема установки перемычек на клеммы электродвигателя.

6.2.3. Подключение питания односкоростных электродвигателей (табл. 3)

Таблица 3

Схема включения	**Коммутация и подключение**	**Примечание**
		Электродвигатели, у которых на шильде указано «230/400V» подключаются по схеме **Y** («звезда») к питающей сети переменного тока: ~380В. Установите перемычки в соответствии со схемой коммутации. Изменение направления вращения осуществляется при помощи перестановки двух соседних фаз.
		Электродвигатели, у которых на шильде указано «400/690V» подключаются по схеме **Δ** («треугольник») к питающей сети переменного тока: ~380В. Установите перемычки в соответствии со схемой коммутации. Изменение направления вращения осуществляется при помощи перестановки двух соседних фаз.

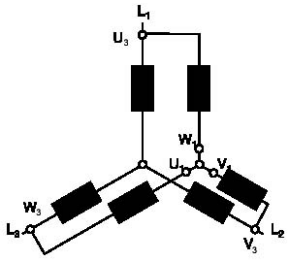
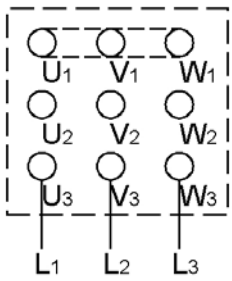
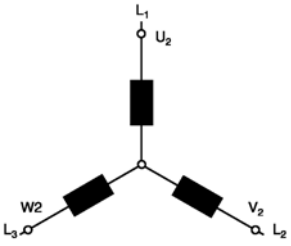
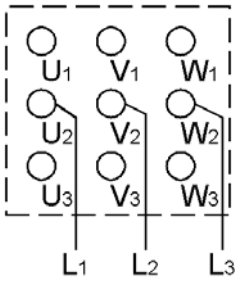
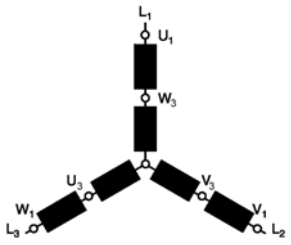
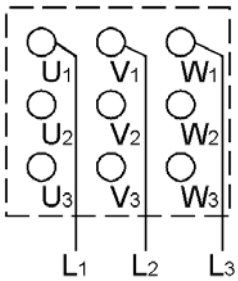
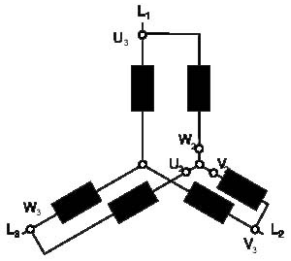
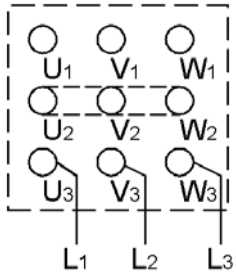
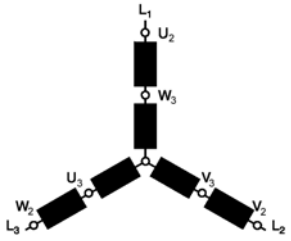
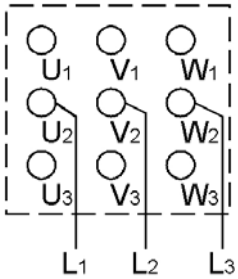
6.2.4. Подключение питания двухскоростных электродвигателей (табл. 4)

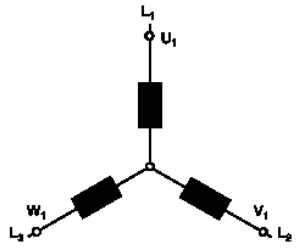
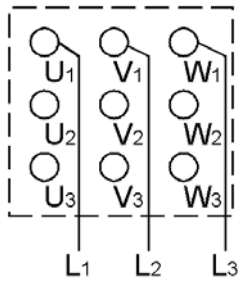
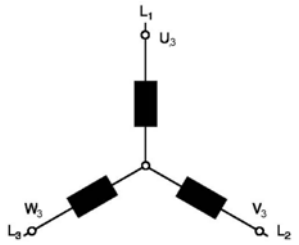
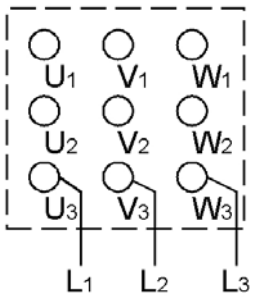
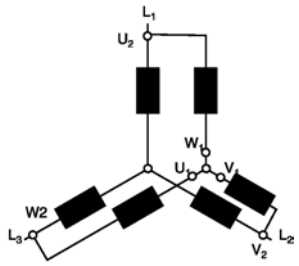
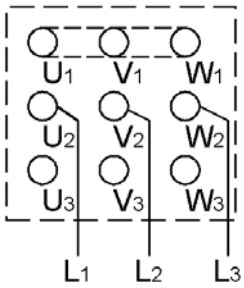
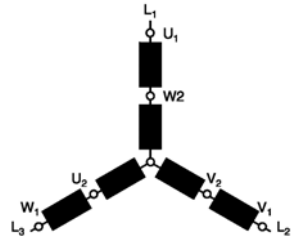
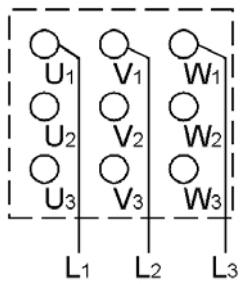
Таблица 4

Схема включения	Коммутация и подключение	Примечание
а)	а)	Электродвигатели с изменением числа пар полюсов и передаточным отношением: 1:2. Двухскоростные электродвигатели подключаемые по схеме **Y/YY** («Даландер») к питающей сети переменного тока: ~380В. Электродвигатель предназначен для работы с повышенной (а) и пониженной частотой вращения (б). Изменение направления вращения осуществляется при помощи перестановки двух соседних фаз. Примечание: перемычки в клеммной коробке не устанавливаются, если электродвигатель подключен к щиту управления типа MSD2-D TR.
б)	б)	
в)	в)	Электродвигатели с двумя разделенными обмотками и передаточным отношением: 1:1,5 (или 1,33). Двухскоростные электродвигатели, подключаемые по схеме **Y/Y** к питающей сети переменного тока: ~380В. Электродвигатель предназначен для работы с повышенной (в) и пониженной частотой вращения (г). Изменение направления вращения осуществляется при помощи перестановки двух соседних фаз.
г)	г)	
д)	д)	Электродвигатели с возможностью изменять частоту вращения путем переключения схем включения **Y/Δ** при питании от сети переменного тока: ~380В. Электродвигатель предназначен для работы с повышенной (д) и пониженной частотой вращения (е). Изменение направления вращения осуществляется при помощи перестановки двух соседних фаз. Примечание: перемычки в клеммной коробке не устанавливаются, если электродвигатель подключен к щиту управления типа MSD2 TR.
е)	е)	

6.2.5. Подключение питания трехскоростных электродвигателей (табл. 5)

Таблица 5

Схема включения	Коммутация и подключение	Примечание
 а)	 а)	Для электродвигателей с вариацией числа полюсов **8/6/4**. Изменение частоты вращения осуществляется путем переключения схем включения **Y/Y/YY** при питании от сети переменного тока: ~380В. Электродвигатель предназначен для работы с повышенной (а), средней (б) и пониженной частотой вращения (в). Изменение направления вращения осуществляется при помощи перестановки двух соседних фаз. Примечание: перемычки в клеммной коробке не устанавливаются, если электродвигатель подключен к щиту управления типа MSD3 TR. При наличии двух пар выходов под термоконтакты или позисторы, их необходимо включить в цепь защиты последовательно.
 б)	 б)	
 в)	 в)	
 г)	 г)	Для электродвигателей с вариацией числа полюсов **8/4/2**. Изменение частоты вращения осуществляется путем переключения схем включения **Y/Y/YY** при питании от сети переменного тока: ~380В. Электродвигатель предназначен для работы с повышенной (г), средней (д) и пониженной частотой вращения (е). Изменение направления вращения осуществляется при помощи перестановки двух соседних фаз. Примечание: перемычки в клеммной коробке не устанавливаются, если электродвигатель подключен к щиту управления типа MSD3 TR. При наличии двух пар выходов под термо-
 д)	 д)	

 е)	 е)	контакты или позисторы, их необходимо включить в цепь защиты последовательно.
 ж)	 ж)	Для электродвигателей с вариацией числа полюсов **12/6/4**. Изменение частоты вращения осуществляется путем переключения схем включения **Y/YY/Y** при питании от сети переменного тока: ~380В. Электродвигатель предназначен для работы с повышенной (ж), средней (з) и пониженной частотой вращения (и). Изменение направления вращения осуществляется при помощи перестановки двух соседних фаз. Примечание: перемычки в клеммной коробке не устанавливаются, если электродвигатель подключен к щиту управления типа MSD3 TR.
 з)	 з)	
 и)	 и)	При наличии двух пар выходов под термоконтакты или позисторы, их необходимо включить в цепь защиты последовательно.

Внимание! При подключении обратите особое внимание на маркировку подключенных к клеммам проводов, идущих от обмоток электродвигателя.

	При проведении любых электромонтажных работ необходимо соблюдать инструкции и требования по технике безопасности. **Эксплуатация электродвигателя при отсутствии заземления запрещена.**	

6.3. Пробный пуск. Перед пуском необходимо удостовериться в правильном подключении питания электродвигателя, а также защитного заземления. На непродолжительное время (3 – 5 секунд) включить вентилятор и проконтролировать направление вращения рабочего колеса (должно соответствовать стрелке, показывающей направление вращения). При неправильном вращении необходимо изменить очередность подключения полюсов электродвигателя, соблюдая при этом требования по технике безопасности.

6.4. Проверка потребления тока. При первом запуске по достижению рабочего числа оборотов (скорости вращения) вентилятора измерить потребление тока и сравнить с заданным значением тока двигателя и вентилятора (см. табличку с паспортными данными). При ступенчатом переключении частоты вращения необходимо проверить потребление тока каждой ступени. При длительном превышении тока (перегрузке) двигатель необходимо тотчас отключить от сети. При пусковых испытаниях двигателя необходимо следить за тем, чтобы максимально допустимая частота включений, заданная производителем двигателя, не была бы превышена.

	Не допускайте превышения номинального тока потребления!

6.5. Проверка тишины хода. Необходимо проверить работу вентилятора на тишину хода. При работе не должно быть никаких необычных вибраций и колебаний. Проверить подшипник качения на нетипичные для него шумы.

6.6. Проверка натяжения клинового ремня. Спустя 1-2 часа работы необходимо проверить натяжение ремней согласно инструкции и при необходимости произвести дополнительное их натяжение.

7. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

7.1. Общие указания. Электродвигатели состоят из опасных, токопроводящих и вращающихся деталей и поверхностей с повышенной температурой. Все работы, связанные с транспортировкой, подключением, вводом в эксплуатацию и техническим обслуживанием двигателя, производятся квалифицированным, ответственным персоналом (соблюдая VDE 0105; IEC 364). Запуск и эксплуатация электродвигателей без устройств защиты запрещены.

7.2. Проведение регламентных работ. При проведении регламентных работ необходимо обязательно обесточить электродвигатель. Осмотр проводится согласно графику регламентных работ. В случае сильного загрязнения поверхности электродвигателя необходимо удалить эти отложения. Отверстия в корпусе для отвода конденсата воды время от времени необходимо открывать. Замена смазки и подшипников, независимо от проведения регламентных работ, осуществляется по истечении трехлетнего срока эксплуатации. При замене составных элементов электродвигателя необходимо использовать только оригинальные запасные части (например, прокладки уплотнения или соединительные детали), исключения составляют стандартные комплектующие (например, равноценные шарикоподшипники).

7.3. Ремонт и техническое обслуживание. Перед проведением технического обслуживания или при проведении ремонтных работ необходимо соблюдать правила техники безопасности:

- обесточить электродвигатель, отключив его полностью от питающей сети;
- не допускается проведение работ при движении рабочего колеса; убедитесь в его остановке;
- убедитесь, что исключен неконтролируемый пуск вентилятора во время проведения работ по техобслуживанию (например, за счет установки разъединителя сети);
- проверьте температуру поверхности, во избежание получения ожога;
- удалите посторонние отложения с вентилятора и электродвигателя, соблюдая меры предосторожности.

7.4. Повышенный шум вентилятора. При перемещении воздушной среды на поверхности вентилятора и электродвигателя образуются инородные отложения, которые необходимо периодически удалять. Для этого в ходе регламентных работ происходит осмотр и очистка элементов вентиляционного агрегата от инородных отложений. Периодичность проведения регламентных работ устанавливается в индивидуальном порядке в зависимости от условий эксплуатации. При очистке не допускается применение агрегатов для очистки, работающих под высоким давлением (например, очиститель с направленной струей пара)!

8. ЭКСПЛУАТАЦИЯ

8.1. При появлении постороннего шума, отличного от нормального режима работы, а также повышении температуры или увеличении вибрации необходимо обесточить электродвигатель. Определить причину, вызвавшую неисправность. Сообщить характер и причину неисправности поставщику оборудования.

8.2.Запрещается эксплуатация электродвигателей не по назначению:

- работа электродвигателя вне указанного диапазона температур, т.е. при температурах окружающей среды ниже минус 20 °С и выше плюс 40 °С;
- эксплуатация в условиях агрессивных сред;
- работа в условиях сильной загрязненности.

8.3. Эксплуатация не по назначению может привести: к человеческим увечьям, материальному ущербу, поломке рабочего колеса, разрушению конструкции, пожару и повышенному искрообразованию. Последствиями могут являться:

- повреждения подшипников;
- коррозия;
- дисбаланс;
- вибрация;
- деформация и т.д.

9. СВЕДЕНИЯ О ТРАНСПОРТИРОВАНИИ И ХРАНЕНИИ

9.1. Электродвигатели должны транспортироваться в заводской упаковке или установленными на оборудовании в закрытых контейнерах автомобильным, железнодорожным, речным и морским транспортом без ограничения расстояний в соответствии с правилами перевозок, действующими на этих видах транспорта.

9.2. Условия хранения и транспортирования в части воздействия климатическим факторов - 3 по ГОСТ 15150.

9.3. Срок хранения не более 6 месяцев.

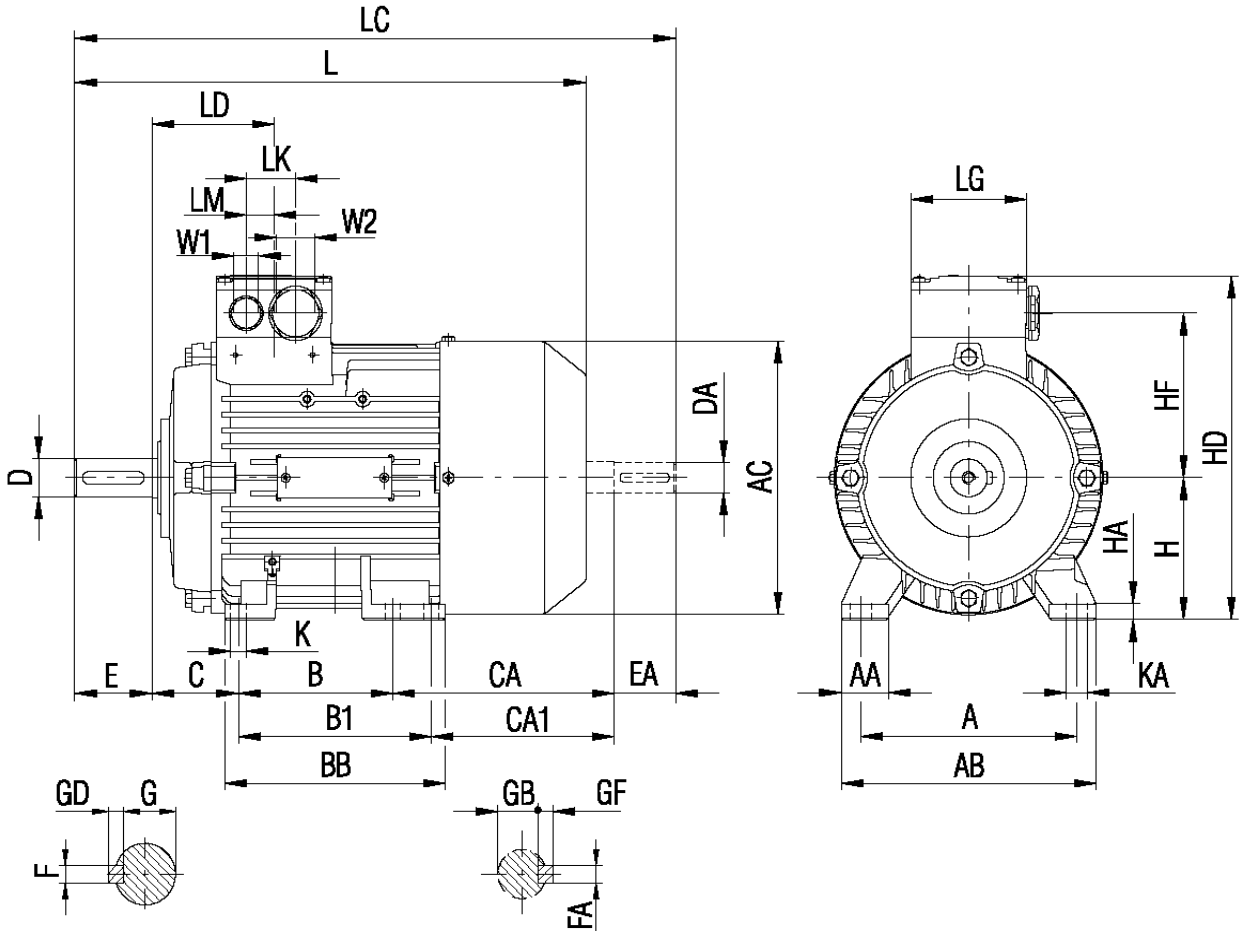
9.4. Не допускать внешних механических воздействий; бросать и кантовать категорически воспрещается.

9.5. Рым - болты и грузовые петли служат исключительно для транспортировки оборудования, дополнительные части или грузы не навешивать. Перед вводом в эксплуатацию фиксирующие приспособления для транспортировки удалить. Неисправное оборудование с выявленными повреждениями эксплуатировать запрещено.

Приложение 1

Габаритные и присоединительные размеры

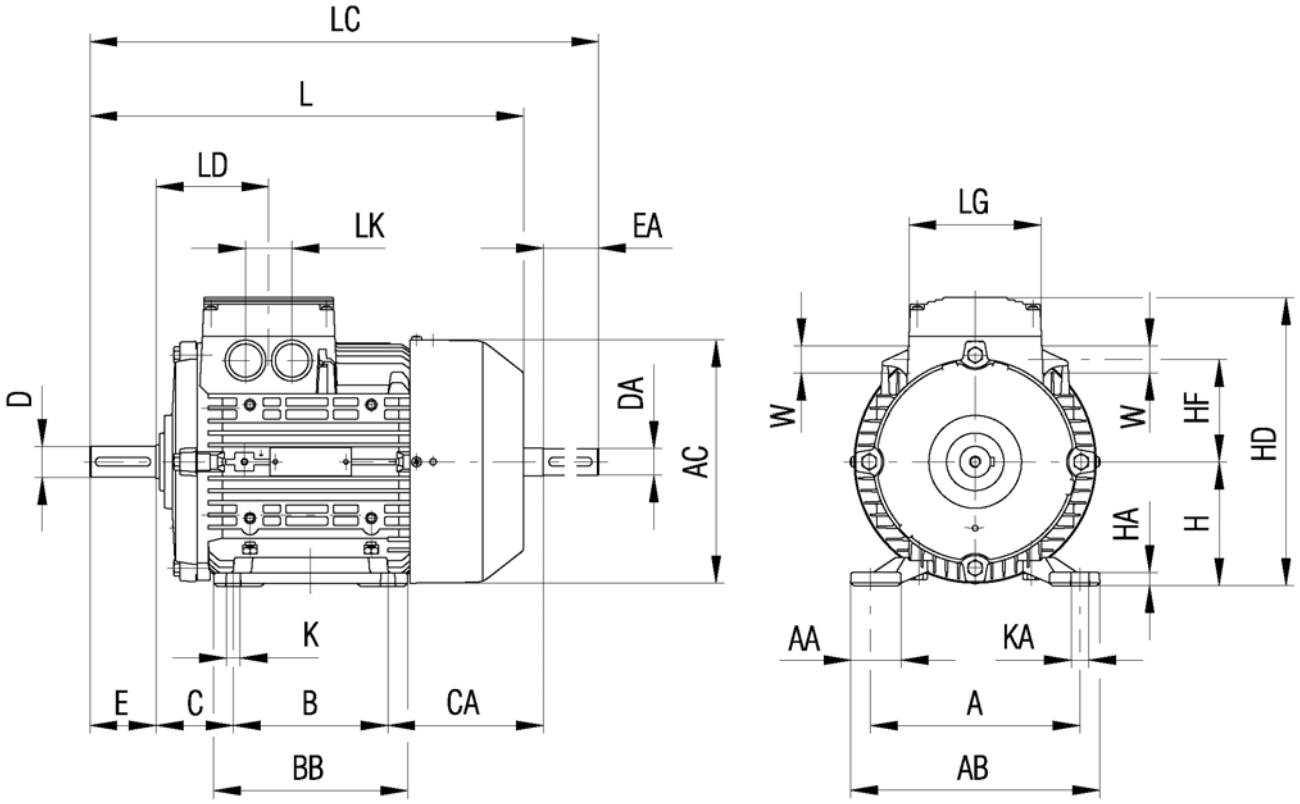
Исполнение: IM B3
Типоразмер: 56 - 90



Типоразмер	Размеры, мм													
	A	AA	AB	AC	B	BB	C	CA	H	HA	HD	HF	K	KA
56	90	25	110	116	71	87	36	53	56	6	157	78,5	58	9
63	100	27	120	118	80	96	40	66	63	7	164	78,5	7	10
71	112	30,5	132	139	90	106	45	83	71	7	182	88,5	7	10
80	125	30,5	150	156,5	100	118	50	94	80	8	200	97,5	9,5	13,5
90	140	30,5	165	173,6	100	143	56	143	90	10	218	105,5	10	14

Гипораз-мер	Размеры, мм															
	L	LC	LD	LG	LK	W1 / W2	D	DA	E	EA	F	FA	G	GB	GD	GF
56	177	200	69,5	75	32	P11 / P16	9	9	20	20	3	3	7.2	7.2	3	3
63	203	232	69,5	75	32		11	11	23	23	4	4	8,5	8,5	4	4
71	240	278	63,5	75	32		14	14	30	30	5	5	11	11	5	5
80	273	324	63,5	75	32		19	19	40	40	6	6	5,5	15,5	6	6
90	331	369	79	75	32		24	19	50	40	8	6	20	15,5	7	6

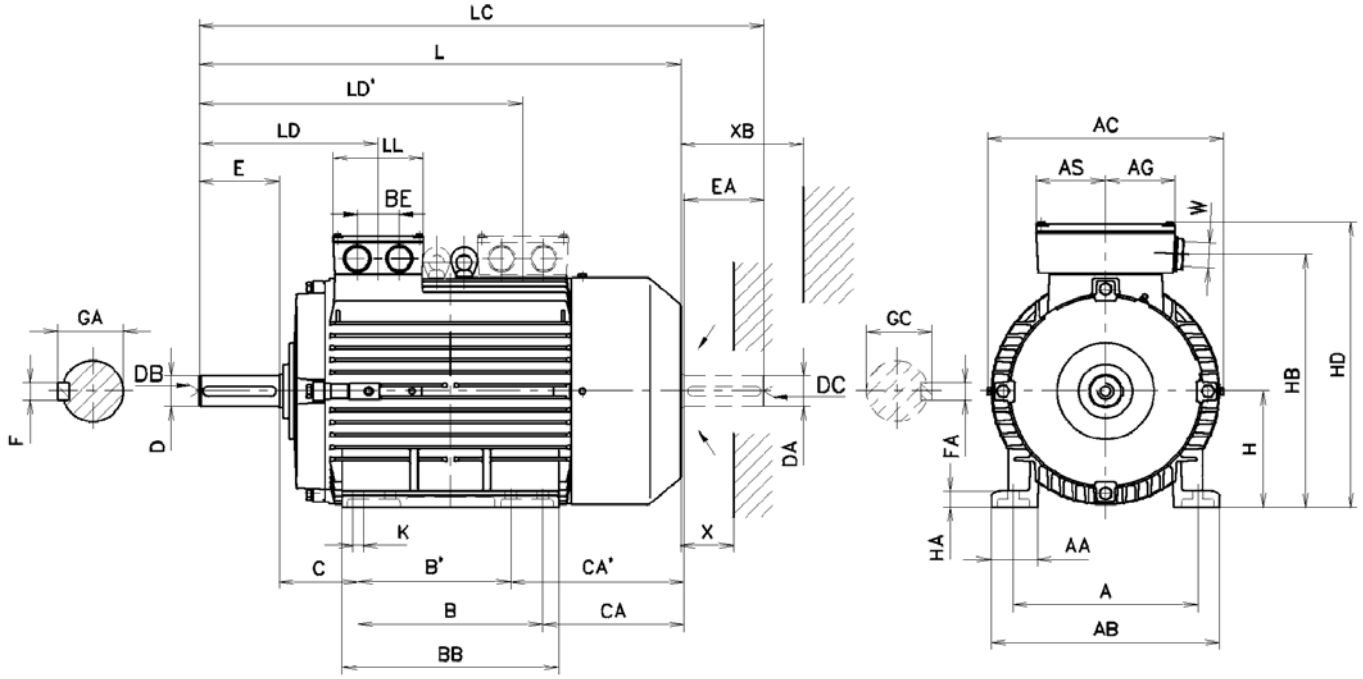
Исполнение: IM B3
Типоразмер: 100 - 160



Типоразмер	Размеры, мм													
	A	AA	AB	AC	B	BB	C	CA	H	HA	HD	HF	K	KA
100L	160	42	196	196	140	176	63	125	100	12	229	78	12	16
112M	190	46	226	219,5	140	176	70	141	112	12	254	91	12	16
132S	216	53	266	259	140	180	89	163	132	15	296	107	12	16
132M	216	53	266	259	178	218	69	125	132	15	296	107	12	16
160M	254	60	300	314	210	256	108	183	160	18	351	127	15	19
160L	254	60	300	314	254	300	108	139	160	18	251	127	15	19

Гипоразмер	Размеры, мм															
	L	LC	LD	LG	LK	W	D	DA	E	EA	F	FA	G	GB	GD	GF
100L	373	438	102	120	42	29	28	24	60	50	8	8	24	20	7	7
112M	393	461	102	120	42	29	28	24	60	50	8	8	24	20	7	7
132S	454	552	129	140	42	29	38	38	80	80	10	10	33	33	8	8
132M	454	552	129	140	42	29	38	38	80	80	10	10	33	33	8	8
160M	588	721	161	165	54	38	42	42	110	110	12	12	37	37	8	8
160L	588	721	161	165	54	38	42	42	110	110	12	12	37	37	8	8

Исполнение: IM B3
Типоразмер: 180 - 200



Типоразмер	Размеры, мм													
	A	AA	AB	AC	AG	AS	B	B`	BB	BE	C	CA	CA'	H
180 M	279	66	342	364	104	99	241	-	285	75	121	214	-	180
180 L	279	66	342	364	104	99	279	241	323	75	121	214	252	180
200 LK, L	318	80	392	404	129	109	305	-	385	90	133	245	-	200

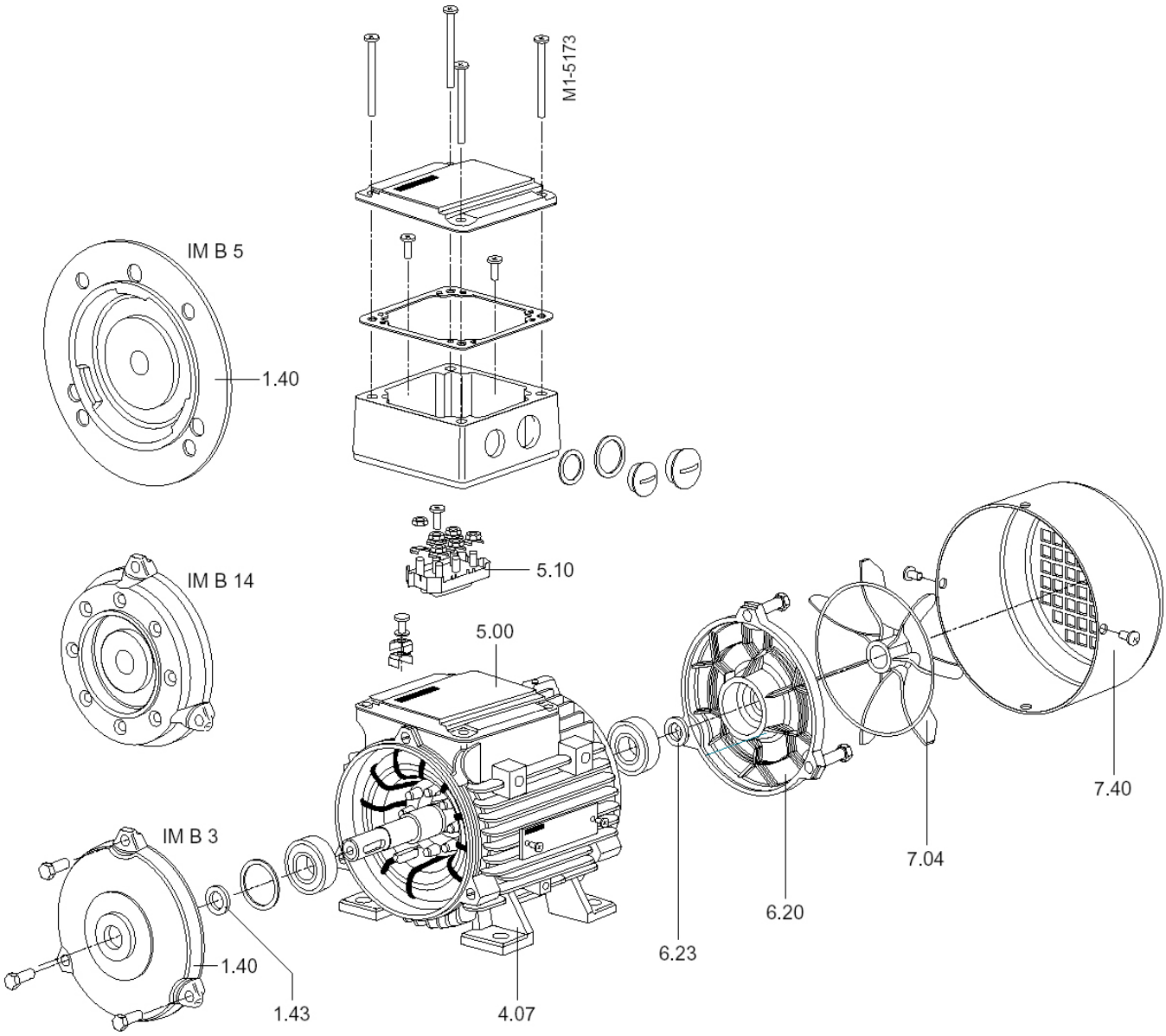
Типоразмер	Размеры, мм											
	HA	HB	HD	K	L	LC	LD	LD`	LL	W	X	XB
180 M	22	398	449	15	672	796	285	419	179	2×M40× 1,5	70	150
180 L	22	398	449	15	710	834	285	457	179	2×M40× 1,5	70	150
200 LK, L	28	448	506	19	777	903	293	498	198	2×M40× 1,5	80	165

Типоразмер	Размеры, мм									
	D	E	F	GA	GC	DB	DA	EA	FA	DC
180 M	48k6	110	14h9	51,5	51,5	M16	48k6	110	14h9	M16
180 L	48k6	110	14h9	51,5	51,5	M16	48k6	110	14h9	M16
200 LK, L	55m6	110	16h9	59	59	M20	55m6	110	16h9	M20

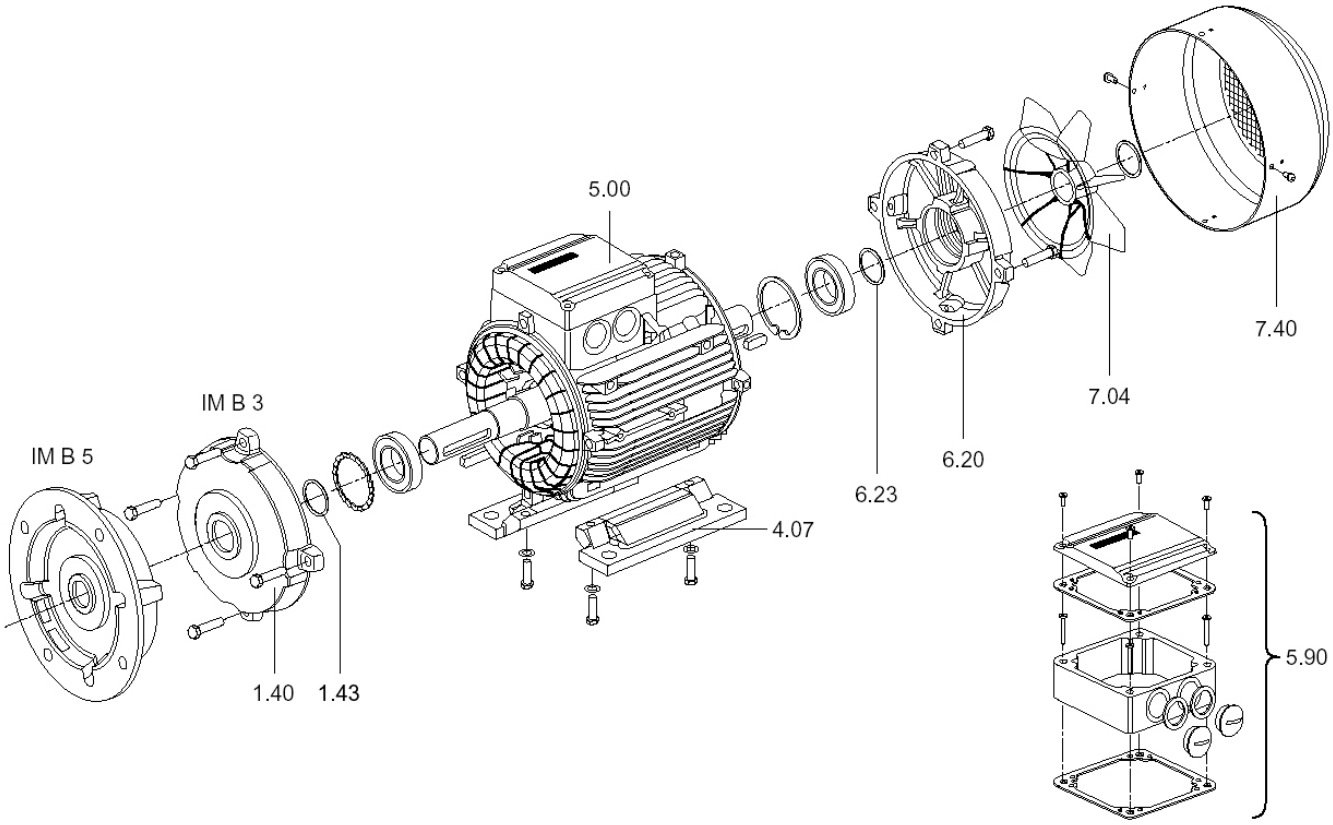
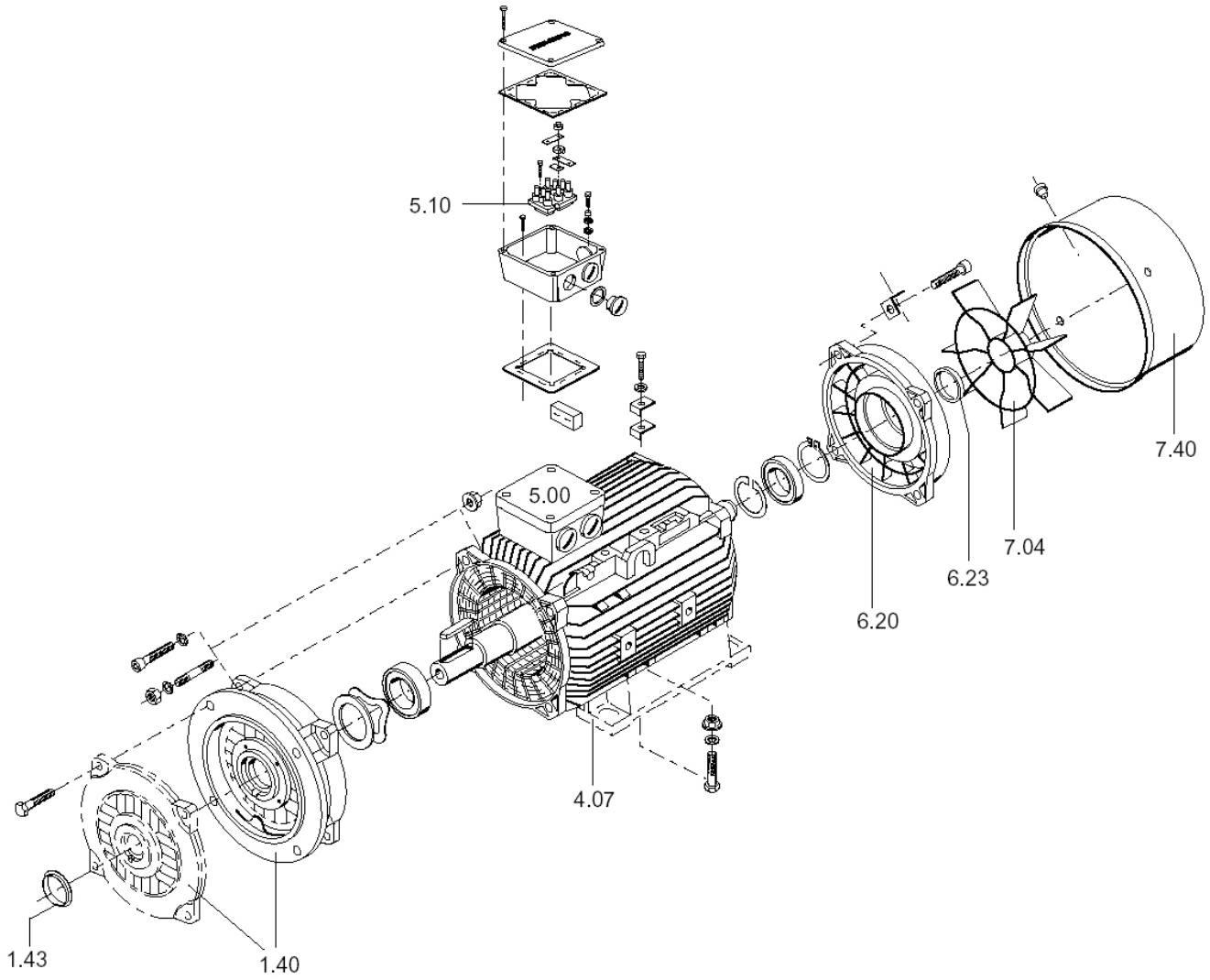
Приложение 2

Устройство электродвигателя

Исполнение: IM B3
Типоразмер: 56 - 90



Исполнение: IM B3
Типоразмер: 100 - 160



Исполнение: IM B3
Типоразмер: 180 - 200