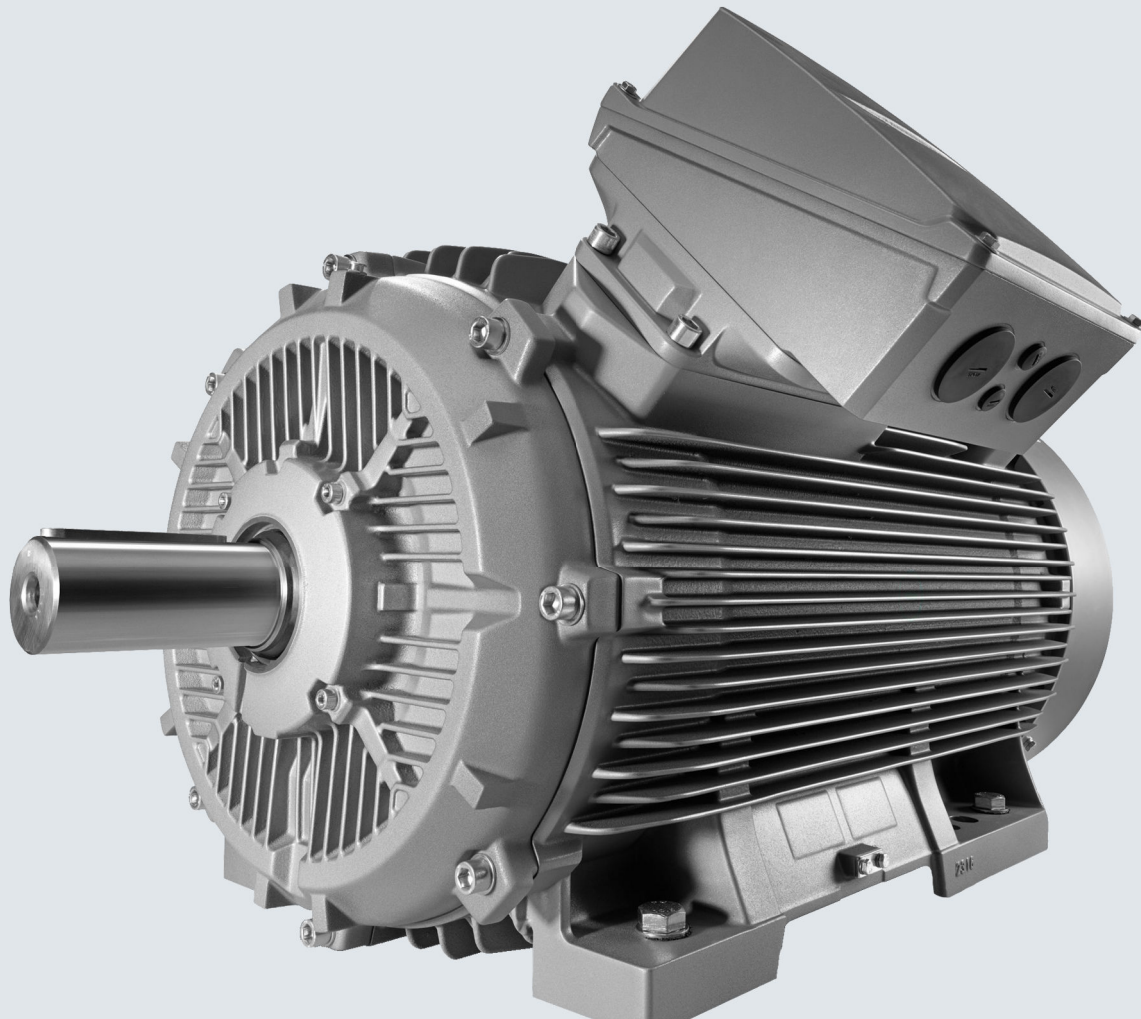


SIEMENS



Руководство по эксплуатации

Низковольтные двигатели SIMOTICS SD

1LE5

Издание

03/2017

www.siemens.com

Низковольтные двигатели

SIMOTICS SD 1LE5

Инструкция по эксплуатации

Введение	1
Указания по безопасности	2
Описание	3
Подготовка к эксплуатации	4
Монтаж	5
Электрическое подключение	6
Ввод в эксплуатацию	7
Эксплуатация	8
Сервисное обслуживание	9
Запасные части	10
Утилизация	11
Обслуживание и техническая поддержка	A

Правовая справочная информация

Система предупреждений

Данная инструкция содержит указания, которые Вы должны соблюдать для Вашей личной безопасности и для предотвращения материального ущерба. Указания по Вашей личной безопасности выделены предупреждающим треугольником, общие указания по предотвращению материального ущерба не имеют этого треугольника. В зависимости от степени опасности, предупреждающие указания представляются в убывающей последовательности следующим образом:

ОПАСНО

означает, что непринятие соответствующих мер предосторожности **приводит** к смерти или получению тяжелых телесных повреждений.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

означает, что непринятие соответствующих мер предосторожности **может** привести к смерти или получению тяжелых телесных повреждений.

ОСТОРОЖНО

означает, что непринятие соответствующих мер предосторожности может привести к получению незначительных телесных повреждений.

ВНИМАНИЕ

означает, что непринятие соответствующих мер предосторожности может привести к материальному ущербу.

При возникновении нескольких степеней опасности всегда используется предупреждающее указание, относящееся к наивысшей степени. Если в предупреждении с предупреждающим треугольником речь идет о предупреждении ущерба, причиняемому людям, то в этом же предупреждении дополнительно могут иметься указания о предупреждении материального ущерба.

Квалифицированный персонал

Работать с изделием или системой, описываемой в данной документации, должен только **квалифицированный персонал**, допущенный для выполнения поставленных задач и соблюдающий соответствующие указания документации, в частности, указания и предупреждения по технике безопасности. Квалифицированный персонал в силу своих знаний и опыта в состоянии распознать риски при обращении с данными изделиями или системами и избежать возникающих угроз.

Использование изделий Siemens по назначению

Соблюдайте следующее:

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Изделия Siemens разрешается использовать только для целей, указанных в каталоге и в соответствующей технической документации. Если предполагается использовать изделия и компоненты других производителей, то обязательным является получение рекомендации и/или разрешения на это от фирмы Siemens. Исходными условиями для безупречной и надежной работы изделий являются надлежащая транспортировка, хранение, размещение, монтаж, оснащение, ввод в эксплуатацию, обслуживание и поддержание в исправном состоянии. Необходимо соблюдать допустимые условия окружающей среды. Обязательно учитывайте указания в соответствующей документации.

Товарные знаки

Все наименования, обозначенные символом защищенных авторских прав ©, являются зарегистрированными товарными знаками компании Siemens AG. Другие наименования в данной документации могут быть товарными знаками, использование которых третьими лицами для их целей могут нарушать права владельцев.

Исключение ответственности

Мы проверили содержимое документации на соответствие с описанным аппаратным и программным обеспечением. Тем не менее, отклонения не могут быть исключены, в связи с чем мы не гарантируем полное соответствие. Данные в этой документации регулярно проверяются и соответствующие корректуры вносятся в последующие издания.

Оглавление

1	Введение	9
1.1	О настоящем руководстве по эксплуатации	9
1.2	Составление личных документов	9
2	Указания по безопасности	11
2.1	Информация для ответственных за оборудование	11
2.2	Пять правил безопасности	11
2.3	Квалификация персонала	12
2.4	Безопасность эксплуатации	12
2.5	Электромагнитные помехи при работе от преобразователя	15
2.6	Специальные исполнения и конструктивные варианты	15
3	Описание	17
3.1	Область применения	17
3.1.1	Маркировка CE	18
3.2	Табличка с паспортными данными	18
3.3	Конструкция	19
3.3.1	Исполнение машины	19
3.3.2	Предписания	20
3.3.3	Охлаждение, вентиляция	20
3.3.3.1	Двигатели с вентилятором	20
3.3.3.2	Машины без вентилятора (опция)	22
3.3.4	Подшипники	22
3.3.5	Балансировка	23
3.3.6	Типы исполнения/вид установки	23
3.3.7	Степень защиты	24
3.3.8	Условия окружающей среды	24
3.3.9	Оptionальные пристраиваемые и встраиваемые устройства	25
4	Подготовка к эксплуатации	27
4.1	Аспекты безопасности при проектировании установки	27
4.2	Соблюдение режима работы	27
4.3	Поставка	27
4.4	Транспортировка и помещение на склад	28
4.4.1	Монтажные позиции на заводской табличке	28
4.4.2	Транспортировка	29
4.4.3	Складирование	29
4.5	Срок службы подшипников	30
4.6	Электромагнитная совместимость	31

4.7	Работа от преобразователя.....	32
4.7.1	Параметрирование преобразователя.....	32
4.7.2	Уменьшить токи в подшипнике при эксплуатации от преобразователя (низкое напряжение).....	32
4.7.3	Изолированные подшипники при работе от преобразователя.....	34
5	Монтаж.....	37
5.1	Подготовка к монтажу.....	37
5.1.1	Требования к монтажу.....	37
5.1.2	Сопrotивление изоляции.....	38
5.1.2.1	Сопrotивление изоляции и показатель поляризации.....	38
5.1.2.2	Проверка сопrotивления изоляции и показателя поляризации.....	38
5.2	Установка.....	41
5.2.1	Установка машины.....	41
5.2.2	Обеспечение охлаждения.....	42
5.2.3	Двигатели исполнения IM B15, IM B9, IM V8 и IM V9.....	43
5.2.4	Монтаж на лапах.....	44
5.2.5	Балансировка.....	44
5.2.5.1	Установка и снятие элементов отбора мощности.....	46
5.2.6	Эмиссия шума.....	46
5.3	Выверка и крепление.....	47
5.3.1	Меры по выверке и креплению.....	47
5.3.2	Плоскостность опорных поверхностей для электродвигателей на опорах.....	48
5.3.3	Корпусные лапы (специальное исполнение).....	48
6	Электрическое подключение.....	49
6.1	Подключение машины.....	49
6.1.1	Маркировка клемм.....	50
6.1.2	Направление вращения.....	50
6.1.3	Подключение с кабельными наконечниками/без них.....	51
6.1.4	Подключение свободно выведенных кабелей.....	51
6.1.5	Коробка выводов.....	52
6.1.5.1	Свободно выведенные соединительные кабели.....	52
6.1.5.2	Подсоединение датчика температуры / подогрева для предотвращения конденсации.....	53
6.2	Моменты затяжки.....	54
6.2.1	Электрические соединения - соединения панели зажимов.....	54
6.2.2	Кабельная арматура с резьбовым соединением.....	54
6.2.3	Коробка выводов, подшипниковые щиты, заземляющие провода.....	55
6.3	Подключение кабеля заземления.....	55
6.3.1	Способ подключения заземления.....	55
6.3.2	Минимальная площадь сечения заземляющего провода.....	56
6.3.3	Размер винта заземляющего провода.....	57
6.4	Подключение проводов.....	57
6.4.1	Присоединение проводника.....	57
6.4.2	Тип подключения провода.....	58
6.5	Подключение преобразователя.....	59
6.6	Заключительные работы.....	60

7	Ввод в эксплуатацию.....	61
7.1	Регулируемые параметры для контроля температуры подшипников.....	61
7.2	Мероприятия перед пуском в эксплуатацию.....	62
7.3	Включение.....	64
8	Эксплуатация.....	65
8.1	Указания по технике безопасности.....	65
8.1.1	Безопасность эксплуатации.....	65
8.1.2	Эксплуатация сертифицированных по UL машин с преобразователем.....	69
8.1.3	Правила техники безопасности для вентиляции.....	69
8.1.3.1	Указания по технике безопасности при эксплуатации машин с вентилятором.....	69
8.1.3.2	Указание по технике безопасности для принудительной вентиляции (опция).....	69
8.1.3.3	Двигатели с текстильным кожухом вентилятора	70
8.1.4	Перерывы в эксплуатации.....	70
8.2	Неисправности.....	71
8.3	Выключение.....	72
9	Сервисное обслуживание.....	73
9.1	Инструкция по безопасности при проведении проверки и техобслуживания.....	73
9.2	Подготовка и указания.....	75
9.2.1	Североамериканский рынок (опция).....	75
9.2.2	Устранение повреждений лакокрасочного покрытия.....	75
9.3	Инспекция.....	75
9.3.1	Первый осмотр после монтажа или ремонта.....	76
9.3.2	Генеральная инспекция.....	76
9.4	Техническое обслуживание.....	77
9.4.1	Интервалы технического обслуживания.....	77
9.4.2	Дополнительная смазка.....	78
9.4.3	Очистка.....	79
9.4.4	Очистка машин с текстильным кожухом вентилятора.....	80
9.4.5	слить конденсат.....	80
9.5	Ремонт.....	80
9.5.1	Подшипники.....	81
9.5.2	Демонтаж.....	83
9.5.2.1	Вкладыши подшипников.....	83
9.5.2.2	Коммутационные соединения.....	83
9.5.3	Монтаж.....	83
9.5.3.1	Установка вкладышей подшипников.....	83
9.5.3.2	Установка подшипников.....	84
9.5.3.3	Монтажный размер "x".....	84
9.5.3.4	Монтаж вентилятора.....	84
9.5.3.5	Монтаж защитного козырька, датчика момента вращения под защитным козырьком.....	85
9.5.3.6	Прочие указания по монтажу.....	85
9.5.4	Стопорные элементы болтов.....	85
9.5.5	Электрические соединения - соединения панели зажимов.....	85
9.5.6	Кабельная арматура с резьбовым соединением.....	85

9.5.7	Коробка выводов, подшипниковые щиты, заземляющие провода, жестяной кожух вентилятора.....	86
9.5.8	Установка тормоза (опция).....	87
10	Запасные части.....	89
10.1	Заказ запасных частей.....	89
10.2	Заказ запасных частей через Интернет.....	89
10.3	Определение групп запасных частей	89
10.4	Пример заказа.....	90
10.5	Детали машины.....	91
10.6	Стандартизованные детали.....	92
10.7	Покomпонентные изображения.....	93
10.7.1	1LE5 BG 315.....	93
10.7.2	Клеммная коробка BG 315.....	95
10.7.3	1LE5 BG 355.....	96
10.7.4	Клеммная коробка BG 355.....	97
11	Утилизация.....	99
11.1	RoHS – ограничение использования определенных опасных веществ.....	99
11.2	Страновые законодательные предписания.....	99
11.3	Подготовка к демонтажу.....	99
11.4	Демонтаж машины.....	100
11.5	Утилизация комплектующих.....	100
A	Обслуживание и техническая поддержка.....	103
	Указатель.....	105

Введение

1.1 О настоящем руководстве по эксплуатации

Настоящее руководство содержит описание машины и информацию по обращению с ней с момента поставки и до утилизации. Следует сохранить настоящее руководство для последующего использования.

Перед началом работ с машиной необходимо ознакомиться с настоящим «Руководством по эксплуатации» и следовать данным в нем инструкциям. Это послужит гарантией безопасной и безупречной работы, а также долгого срока службы машины.

При наличии рационализаторских предложений просьба обращаться в Сервисный центр Siemens.

Виды текстовых блоков и рубрикация

Система предупредительных указаний разъясняется на обратной стороне внутреннего титульного листа. Указания по технике безопасности настоящего руководства подлежат неукоснительному соблюдению.

Наряду с предупредительными указаниями, соблюдение которых является обязательным условием безопасной работы, в руководстве содержатся следующие виды текстовых блоков с соответствующей рубрикацией:

1. Указания по выполнению действий в виде нумерованного списка. Важно соблюдать последовательность действий.
 - Перечисления, отмеченные маркерами списка.
 - Тире отмечает перечисления на втором уровне.

Примечание

Примечания содержат важные сведения об изделии, обращении с изделием или о соответствующей части документации. Они носят справочный характер и оказывают дополнительную помощь в работе.

1.2 Составление личных документов

На веб-страницах в Онлайн-службе поддержки промышленного сектора у вас есть возможность составлять личные документы с помощью функции Документация (<https://support.industry.siemens.com/My/ww/en/documentation>)

С помощью функции "Документация" вы составляете из руководств/справочников в отделе поддержки продукции свою собственную "документацию". В эти подборки вы можете добавлять и другие материалы отдела поддержки продукции, например часто задаваемые вопросы или характеристики.

1.2 Составление личных документов

В функции "Документация" у вас есть возможность создавать собственные подборки собственной структуры и управлять ими. При этом можно удалять или перемещать отдельные главы или темы. С помощью функции заметки можно дополнительно вставить и собственный материал. Готовую "документацию" можно экспортировать, например, в виде PDF-файла.

Функция "Документация" позволяет вам эффективно составлять свою собственную документацию установки. "Документацию", составленную на одном языке, можно автоматически вывести и на другом доступном языке.

Полная функциональность доступна только зарегистрированным пользователям.

Указания по безопасности

2.1 Информация для ответственных за оборудование

Данная электрическая машина выполнена в соответствии с требованиями Директивы ЕС по низковольтному оборудованию 2014/35/ЕС для применения в промышленных установках. При использовании электрической машины за пределами стран, входящих в Европейское Сообщество, необходимо соблюдать соответствующие государственные стандарты и предписания. Необходимо соблюдать общие и отраслевые требования техники безопасности, а также требования по монтажу.

Ответственные за установку лица должны обеспечить соблюдение следующих правил:

- Работы по планировке и проектированию, а также все работы, касающиеся машины, должны выполняться только квалифицированным персоналом.
- При проведении любых работ «Руководство по эксплуатации» должно всегда находиться в непосредственной близости.
- Технические характеристики и указания по допустимым условиям монтажа, подключения, эксплуатации и окружающей среды должны соблюдаться неукоснительно.
- Необходимо придерживаться дополнительных предписаний по монтажу и технике безопасности, а также соблюдать указания по использованию индивидуальных средств защиты.

Примечание

По вопросам планирования, монтажа, ввода в эксплуатацию и сервисному обслуживанию следует обращаться в Сервисный центр Siemens.

В отдельных главах этого документа содержатся указания по безопасности, которые надо соблюдать для обеспечения собственной безопасности, защиты окружающих и предотвращения нанесения материального ущерба.

При выполнении любых работ, касающихся машины, следует соблюдать нижеследующие требования безопасности.

2.2 Пять правил безопасности

Для личной безопасности, а также во избежание имущественного ущерба, важно соблюдать во время работы с машиной соответствующие указания по безопасности, а также приведенные ниже «Пять правил безопасности» (согласно EN 50110-1 «Об эксплуатации электрических установок»). Перед началом работ необходимо применять пять правил безопасности в указанной последовательности.

Пять правил безопасности

1. Отключить и обесточить.
Необходимо отключить и обесточить вспомогательные цепи, например, антиконденсатный обогреватель.
2. Заблокировать от повторного включения.
3. Проверить отсутствие напряжения.
4. Заземлить и замкнуть накоротко.
5. Накрывать или отгородить соседние детали под напряжением.

После завершения работ необходимо выполнить эти действия в обратной последовательности.

2.3 Квалификация персонала

Все работы с машиной должны производиться исключительно квалифицированным персоналом. Квалифицированными работниками согласно настоящей документации являются:

- лица, имеющие надлежащую специальную подготовку и достаточный опыт для отслеживания возможных рисков и предотвращения опасных ситуаций;
- лица, которым было поручено выполнение работ с машиной.

2.4 Безопасность эксплуатации

Безопасность на рабочем месте зависит от внимательности и предусмотрительности персонала во время ввода в эксплуатацию, эксплуатации, техобслуживания и ремонта. Наряду с соблюдением перечисленных мер важно сохранять вблизи машины общую бдительность и постоянно следить за личной безопасностью.

Во избежание несчастных случаев необходимо соблюдать:

- общие предписания по технике безопасности страны, в которой используется машина;
- специальные предписания, относящиеся к месту установки машины и области ее использования;
- специальные соглашения, заключенные с заказчиком;
- особые указания по безопасности, прилагаемые к машине;
- предупреждающие символы и указания на машине и на ее упаковке.



⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Детали под напряжением

В электрических машинах имеются детали под напряжением.

Демонтаж кожухов, ненадлежащее использование машины, неправильная эксплуатация или неквалифицированное техобслуживание могут стать причиной тяжелых травм, гибели персонала или материального ущерба.

- При использовании машины необходимо всегда соблюдать «Пять правил безопасности (Страница 11)».
- Демонтаж крышек и кожухов должен полностью соответствовать инструкциям настоящего «Руководства по эксплуатации».
- Необходимо обслуживать машину надлежащим образом.
- Важно регулярно выполнять техническое обслуживание машины силами квалифицированного персонала согласно указаниям раздела «Техническое обслуживание» (Страница 77).



⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Вращающиеся детали

В электрических машинах есть опасные вращающиеся детали.

Демонтаж кожухов, ненадлежащее использование машины, неправильная эксплуатация или неквалифицированное техобслуживание могут стать причиной тяжелых травм, гибели персонала или материального ущерба.

- Демонтаж крышек и кожухов должен полностью соответствовать инструкциям настоящего «Руководства по эксплуатации».
- Необходимо обслуживать машину надлежащим образом.
- Важно регулярно выполнять техническое обслуживание машины силами квалифицированного персонала.
- Обеспечьте защиту от прикосновения к свободным концам валов и прочим вращающимся деталям, например к муфте или ременным шкивам и т. д.



⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Горячие поверхности

Поверхности электрических машин могут сильно нагреваться. Прикосновение к горячим поверхностям может стать причиной тяжелых ожогов.

- Перед выполнением работ с машиной следует дать ей остыть.
- Демонтаж крышек и кожухов должен полностью соответствовать инструкциям настоящего «Руководства по эксплуатации».
- Эксплуатация машины должна выполняться надлежащим образом.



⚠ ОСТОРОЖНО

Опасные для здоровья вещества

Химические вещества, используемые при монтаже, эксплуатации и техобслуживании машины, могут быть опасны для здоровья.

Они могут привести к отравлению, повреждению кожного покрова, ожогам органов дыхания или иному вреду для здоровья.

- Требуется придерживаться указаний настоящего «Руководства по эксплуатации» и рекомендаций производителя продукта.
- Важно соблюдать предписания по технике безопасности и использовать средства индивидуальной защиты.

⚠ ОСТОРОЖНО

Легковоспламеняющиеся и горючие вещества

Химические вещества, используемые при монтаже, эксплуатации и техобслуживании машины, могут быть легковоспламеняющимися или горючими.

Следствием их воздействия могут стать ожоги и другой вред здоровью, а также материальный ущерб.

- Требуется придерживаться указаний настоящего «Руководства по эксплуатации» и рекомендаций производителя продукта.
- Важно соблюдать предписания по технике безопасности и использовать средства индивидуальной защиты.


⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Неисправности в работе электронных приборов, вызванные электроустановками

Электроэнергетические установки создают во время работы электрические поля. Нахождение в непосредственной близости от машин может привести к выходу из строя медицинских имплантов, например, кардиостимуляторов. Данные на магнитных или электронных носителях могут быть потеряны.

- Лицам с кардиостимуляторами запрещается находиться в непосредственной близости от машины.
- Необходимо обеспечить достаточную защиту персонала от возможного нанесения вреда здоровью посредством надлежащих мер, например, нанесения соответствующих обозначений, установки предупреждающих знаков и ограждений, а также обучения технике безопасности.
- Следует соблюдать предписания по охране труда и технике безопасности.
- У работающего на установке персонала не должно быть с собой магнитных или электронных носителей информации.

2.5 Электромагнитные помехи при работе от преобразователя

 ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ
Электромагнитные помехи при работе от преобразователя
Во время работы, в зависимости от преобразователя (изготовитель, тип, меры по устранению помех), от него возникают помехи различной силы. В машинах со встроенными датчиками, например, позисторами, могут возникать электромагнитные помехи на кабеле датчика, вызванные работой преобразователя. Это может привести к неисправностям, которые прямо или косвенно могут стать причиной летального исхода, тяжелых травм или материального ущерба.
Во избежание превышения предельных значений согласно IEC/EN 61000-6-3 в приводной системе, состоящей из машины и преобразователя, следует учитывать указания по ЭМС изготовителя преобразователя и принимать подходящие меры по обеспечению ЭМС.

2.6 Специальные исполнения и конструктивные варианты

Примечание

До начала любых работ с машиной определите ее исполнение.

В случае отклонений и неясностей обратитесь на завод-изготовитель с указанием обозначения типа и заводского номера (см. заводскую табличку) или обратитесь в Сервисный центр Siemens.

Описание

3.1 Область применения

Трехфазные электродвигатели этой серии используются в качестве промышленных приводов. Они могут использоваться в широком спектре приложений приводной техники, при этом питание может осуществляться как от сети, так и от преобразователей частоты. Они характеризуются высокой удельной мощностью, прочностью, длительным сроком службы и надежностью.

Использование двигателей согласно назначению

Эти двигатели предназначены для промышленных установок. Они соответствуют согласованным стандартам серии EN / IEC 60034 (VDE 0530). Использование во взрывоопасной зоне запрещено, если маркировка на заводской табличке ясно не разрешает эксплуатацию от сети или преобразователя. Если в особом случае, например, при использовании на непромышленных установках, предъявляются иные / повышенные требования (к примеру, защита от прикосновения детьми), то эти условия должны быть обеспечены при монтаже на установке.

Примечание

Директива по машинному оборудованию

Низковольтные двигатели являются компонентами для монтажа в электроустановки, как это понимается в действующей Директиве по машинному оборудованию. Ввод в эксплуатацию запрещен до подтверждения соответствия конечного изделия данной директиве. Соблюдайте стандарт EN 60204-1.

 ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Опасность взрыва

Эта машина не предназначена для применения во взрывоопасных зонах. Эксплуатация машины в этих зонах может привести к взрыву. Это может повлечь летальный исход, травмы и повреждение имущества.

- **Не эксплуатировать данную машину во взрывоопасных зонах.**

3.1.1 Маркировка CE

Примечание

Использование двигателей без маркировки CE

Двигатели без **CE**-маркировки предназначены для эксплуатации вне Европейского экономического пространства (EWR). Не использовать двигатели без маркировки CE в EWR!

3.2 Табличка с паспортными данными

Табличка с паспортными данными

Табличка с паспортными данными содержит идентификационные данные, а также важнейшие технические характеристики поставляемой машины. Информация на табличке с паспортными данными вместе с соответствующими положениями договора определяют границы использования устройства по назначению.

Данные на заводской табличке

Позиция	Описание	Позиция	Описание
Общие характеристики		Электрические характеристики	
1	Вид двигателя	31	Электрические характеристики
2	Тип двигателя	33	Номинальное напряжение [В]
3	Серийный номер (вкл. дату изготовления ГГ.ММ)	34	Соединение обмотки
4	Стандарты/нормы	35	Частота [Гц]
5	Дополнительные данные (опция)	36	Номинальная мощность [кВт]
6	Данные заказчика (опция)	37	Измеряемый ток [А]
7	Страна-изготовитель	38	Коэффициент мощности [косинус фи]
8	Место изготовления	39	Номинальная скорость [1/мин]
10	Правила (опция)	40	Класс КПД
23	Способ охлаждения	41	КПД
49	Логотип	42	Вращающий момент [Нм] (опция)
52	Стандарт для судовых двигателей	43	Ном. мощность [Л.С.] (опция)
53	Тип серии машины	44	Сервис-фактор (опция)
Механические характеристики		47	Данные Nema (опция)
11	Типоразмер	48	Противоконденсатный подогрев (опция)
12	Исполнение		
13	Степень защиты		
14	Вес двигателя [кг]		
15	Класс нагревостойкости		

Позиция	Описание	Позиция	Описание
16	Диапазон температур окружающего воздуха (опционально)		
17	Высота места установки (только в случае превышения 1000 м)		
18	Уровень вибрации		
19	Размеры подшипников		
20	Данные по заполнению смазкой / предписания (опционально)		

(49)	(10)										CE
(8)											
(1)	(53)	(2)		(3)					(52)		
(4)	(11)	(12)	(14)	(13)	(16)						
(18)	(15)		(17)	(48)							
(23)	(19)			(47)							
	(20)			(10)							
(33)(34)	(35)	(37)	(36)	(38)	(41 / 42)	(39)	(40)	(43)	(44)	(47)	
(31)											
(5)	(6)		(7)								

3.3 Конструкция

3.3.1 Исполнение машины

Двигатели этой серии представляют собой низковольтные асинхронные приводы трехфазного тока с цилиндрическим выходом вала и шпоночным пазом. Они поставляются в односкоростном исполнении с разными классами КПД или с переключением полюсов для нескольких скоростей.

У двигателей на лапах (исполнение IM B3) лапы прилиты или привинчены.

Возможна перестановка прикрученных лап на корпусе двигателя, к примеру, для изменения расположения клеммной коробки. Ее следует поручать только авторизованным партнерским фирмам.

Меры по выверке и креплению (Страница 47)

3.3.2 Предписания

Предписания и стандарты, использованные для расчета параметров и испытания этого двигателя, указаны на табличке изготовителя с паспортными данными. Принципиально исполнение двигателя соответствует следующим стандартам/нормам:

Таблица 3-1 Общие используемые предписания

Характеристика	Стандарт/норма
Расчет параметров и рабочие характеристики	EN / IEC 60034-1
Методы определения потерь и КПД электрических вращающихся машин и испытания	EN / IEC 60034-2-1 EN / IEC 60034-2-2 EN / IEC 60034-2-3
Степень защиты	EN / IEC 60034-5
Охлаждение	EN / IEC 60034-6
Исполнение	EN / IEC 60034-7
Маркировка мест подключения и направление вращения	EN / IEC 60034-8
Уровень шума	EN / IEC 60034-9
Пусковые характеристики, электрические вращающиеся машины	EN / IEC 60034-12
Уровни вибрации	EN / IEC 60034-14
Классификация КПД трехфазных двигателей с короткозамкнутым ротором	EN / IEC 60034-30-1
Стандартные напряжения по МЭК	IEC 60038

3.3.3 Охлаждение, вентиляция

Двигатели этой серии представляют собой трехфазные асинхронные двигатели с закрытым первичным (внутренним) контуром охлаждения и открытым вторичным контуром охлаждения (поверхностное охлаждение). Поверхностное охлаждение может варьироваться в зависимости от исполнения.

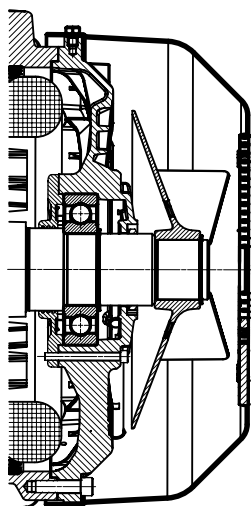
3.3.3.1 Двигатели с вентилятором

Самовентиляция (стандарт): тип охлаждения IC 411 согласно EN / IEC 60034-6

На стороне NDE корпуса статора расположен кожух вентилятора для направления наружного воздуха. Наружный воздух всасывается через отверстия в кожухе вентилятора и движется в осевом направлении по наружным ребрам охлаждения корпуса. Рабочее колесо вентилятора для потока внешнего охлаждающего воздуха закреплено на валу двигателя.

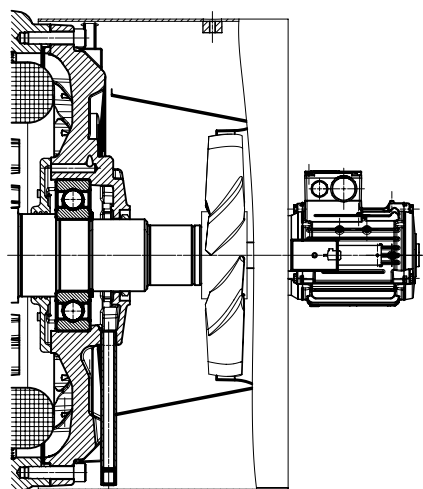
Рабочие колеса вентиляторов не зависят от направления вращения.

Контролировать охлаждающее действие при работе с частыми переключениями и торможениями или при постоянной скорости ниже номинальной.



Принудительная вентиляция (опция): тип охлаждения IC 416 согласно EN / IEC 60034-6

Независимое от скорости охлаждение достигается за счет узла, не зависящего от рабочего состояния двигателя (принудительная вентиляция). Этот узел через кожух вентилятора замкнут наружу. Он имеет свой собственный главный привод с рабочим колесом вентилятора, которое создает требуемый для охлаждения машины поток охлаждающего воздуха.



3.3.3.2 Машины без вентилятора (опция)

Поверхностное охлаждение за счет свободной конвекции: тип охлаждения IC 410 согласно EN / IEC 60034-6

IC410 IC4A1A0

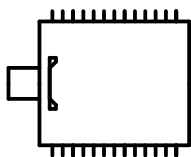


Рисунок 3-1 IC410

Поверхностное охлаждение за счет относительного движения охлаждающего воздуха: тип охлаждения IC 418 согласно EN / IEC 60034-6

IC418 IC4A1A8

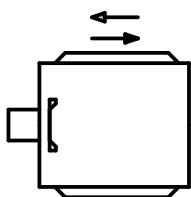


Рисунок 3-2 IC418

3.3.4 Подшипники

Для поддержки и ориентации вала двигателя в неподвижной части используется только 2 подшипника качения. При этом один подшипник качения играет роль фиксированного подшипника, передающего осевые и радиальные усилия от вращающегося вала двигателя на неподвижную часть двигателя. Второй подшипник качения выполнен как плавающий и упорный подшипник для компенсации тепловых деформаций двигателя и передачи радиальных усилий.

Номинальный (расчетный) срок службы подшипников по ISO 281 составляет мин. 20 000 часов при использовании допустимых радиальных / осевых усилий. Но достижимый срок службы подшипников может быть значительно увеличен при снижении усилий (к примеру, работа с компенсирующей муфтой).

Подшипники качения со смазкой, рассчитанной на весь срок службы, не нуждаются в техобслуживании.

3.3.5 Балансировка







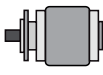


По умолчанию выполняется динамическая балансировка электрической машины в половину шпонки (маркировка «Н») по ISO 8821.

Качество балансировки соответствует уровню вибрации "А". Уровень вибрации "В" является опциональным и возможен по запросу.




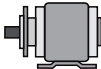

3.3.6 Типы исполнения/вид установки

Исполнение двигателя указано на табличке с паспортными данными.

Таблица 3-2 Исполнение

Код базового исполнения	Графическое изображение	Другие виды установки	Графическое изображение
IM B3 (IM 1001)		IM V5 (IM 1011)	
		IM V6 (IM 1031)	
		IM B6 (IM 1051)	
		IM B7 (IM 1061)	
		IM B8 (IM 1071)	
Код базового исполнения	Графическое изображение	Другие виды установки	Графическое изображение
IM B5 (IM 3001)		IM V1 (IM 3011)	
		IM V3 (IM 3031)	

3.3 Конструкция

Код базового исполнения	Графическое изображение	Другие виды установки	Графическое изображение
IM B14 (IM 3601)		IM V18 (IM 3611)	
		IM V19 (IM 3631)	
Код базового исполнения	Графическое изображение		
IM B35 (IM 2001)			
IM B34 (IM 2101)			

3.3.7 Степень защиты

Машина имеет степень защиты согласно заводской табличке, ее можно устанавливать в пыльной или влажной окружающей среде.

3.3.8 Условия окружающей среды

Предельные значения для стандартного исполнения

Относительная влажность воздуха при температуре T_{amb} 40 °C	макс. 55 %
Температура окружающей среды	от -20 до +40 °C
Высота места установки	≤1000 м
Воздух с нормальным содержанием кислорода, обычно	21 % (V/V)

При иных условиях окружающей среды актуальными являются данные на табличке с паспортными данными.

Машина может эксплуатироваться в тропиках.

3.3.9 Опциональные пристраиваемые и встраиваемые устройства

Машины могут быть оснащены следующими встроенными компонентами:

- Встроенные в обмотку статора датчики температуры для контроля температуры и защиты обмотки статора от перегрева.
- Противоконденсатный подогрев у машин, обмотки которых по климатическим условиям подвержены опасности конденсации влаги.

Машины могут быть оснащены следующими навесными компонентами:

- Тормоз
- Энкодер
- Принудительный вентилятор
- Измерительный штуцер для измерения ударного импульса SPM в целях контроля подшипников

Подготовка к эксплуатации

Правильное планирование и подготовка к эксплуатации машины являются важными предпосылками простого и правильного монтажа, надежной работы и доступности машины для обслуживания и ремонта.

В этой главе описано, какие параметры данной машины необходимо учитывать при проектировании установки и как подготовиться к ее приемке.

4.1 Аспекты безопасности при проектировании установки

Эксплуатация машины сопряжена с определенными остаточными рисками, описанными в главе «Указание по безопасности» (Страница 11) или в соответствующих разделах.

Для обеспечения безопасной работы машины в составе установки необходимо принять такие меры предосторожности, как использование защитных покрытий, ограждений, обозначений и т. д.

4.2 Соблюдение режима работы

Необходимо соблюдать рекомендованный изготовителем режим работы. Во избежание превышения частоты вращения, которое может привести к повреждениям машины, следует использовать соответствующую систему управления.

4.3 Поставка

Проверка поставки на комплектность

Приводные системы укомплектованы индивидуально. После получения сразу же проверить поставку на соответствие ее комплектации накладной. SIEMENS не принимает на себя гарантий по дефектам, о которых не было заявлено немедленно.

- О видимых повреждениях при транспортировке необходимо немедленно сообщить поставщику .
- Немедленно сообщите о видимых недостатках/некомплектности поставки в соответствующее представительство фирмы Siemens.

Храните указания по технике безопасности и вводу в эксплуатацию, входящие в комплект поставки, а также руководство по эксплуатации, которое может быть предоставлено дополнительно, в доступном месте.

Прилагаемая табличка с паспортными данными двигателя должна быть дополнительно размещена на двигателе или установке или в непосредственной близости от них.

4.4 Транспортировка и помещение на склад

При всех работах с машиной следует учитывать общие «Указание по технике безопасности» (Страница 11) и требования EN 50110-1 по безопасной эксплуатации электрических установок.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Опасность падения и раскачивания при транспортировке в подвешенном виде

При транспортировке машины на стропах они могут порваться, например, из-за повреждения. Кроме того, из-за неправильного крепления машина может раскачиваться. Следствием этого могут стать смерть, тяжелые травмы или материальный ущерб.

- Для транспортировки или при монтаже используйте дополнительные подходящие грузоподъемные средства.
- Грузоподъемность всего двух строп должна быть достаточной для транспортировки.
- Для предотвращения соскальзывания грузоподъемных средств их следует закрепить.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Опрокидывание или соскальзывания машины

В случае ненадлежащего подъема или транспортировки машины она может соскользнуть или опрокинуться. Следствием этого могут стать смерть, тяжелые травмы или материальный ущерб.

- Используйте все имеющиеся на двигателе подъемные проушины.
- При использовании проушин не закрепляйте на машине дополнительные грузы. Проушины рассчитаны только на собственный вес машины.
- Хорошо затянуть все вкручивающиеся подъемные проушины.
- Вкручивайте рым-болты до упора.
- Соблюдайте допустимые нагрузки на рым-болты.
- При необходимости используйте подходящие приспособления требуемой грузоподъемности, например стропы (EN1492-1) и крепёжные ремни (EN12195-2).

Примечание

Приподнимать двигатели при транспортировке разрешается только в положении, соответствующем их базовому исполнению.

4.4.1 Монтажные позиции на заводской табличке

Исполнение двигателя указано на табличке с паспортными данными.

4.4.2 Транспортировка

Снимите имеющиеся транспортировочные крепления только перед вводом в эксплуатацию. Сохраните транспортировочные крепления или деактивируйте их. Транспортировочные крепления можно использовать для последующих транспортировок или опять поставить в рабочее положение.

Упаковка двигателя зависит от пути перевозки и размеров двигателя. Если отдельно не указано в договоре, упаковка соответствует Директивам по упаковке согласно ISPM (Международные стандарты по фитосанитарным мероприятиям).

Соблюдать пиктограммы, нанесенные на упаковку. Они имеют следующее значение:



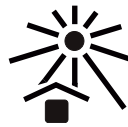
Верх



Хрупкий груз



Содержать в сухости



Защищать от жары



Центр тяжести



Ручной крюк запрещен



Строповать здесь

4.4.3 Складирование

Хранение под открытым небом

ВНИМАНИЕ

Повреждение машины

Ненадлежащее хранение может привести к повреждению машины.

Для защиты машины предпринять необходимые меры в случае экстремальных климатических условий, к примеру, при солесодержащей и/или запыленной, влажной атмосфере.

Выбрать защищенное от наводнений, не подверженное вибрации и сухое место хранения. Перед помещением на хранение устранить повреждения упаковки, если это необходимо для надлежащего хранения. Для обеспечения защиты от грунтовой влажности ставить двигатели, устройства и ящики на поддоны, брус или фундамент. Не допускать проседания в землю. Не препятствовать циркуляции воздуха под складироваемыми изделиями.

Защитные покрытия или брезент для защиты от атмосферных воздействий не должны касаться поверхности хранящегося груза. С помощью деревянных лесов или дистанционных деревянных прокладок обеспечить достаточную циркуляцию воздуха.

Хранение в закрытом помещении

Складские помещения должны обеспечивать защиту от экстремальных атмосферных воздействий. Они должны быть сухими, незапыленными, защищенными от мороза и не подверженным вибрациям, а также хорошо проветриваться.

Металлические незащищенные поверхности

Для транспортировки нанести на незащищенные поверхности, например, выходы валов, поверхности фланцев, центрирующие колесики, антикоррозийное средство ограниченного действия (< 6 месяцев). При более длительных сроках хранения предпринять соответствующие меры антикоррозийной защиты.

Отверстие для слива конденсата

Открывать имеющиеся отверстия для слива конденсата согласно условиям окружающей среды, но не реже, чем каждые 6 месяцев.

4.5 Срок службы подшипников

Температура хранения

Диапазон допустимых температур: от -20 до +50 °C

Максимально допустимая влажность воздуха: 60 %

В отношении машин, для которых определены специальные параметры с точки зрения температуры окружающей среды в рабочем состоянии или же высоты н.у.м., может быть предусмотрена другая температура хранения. В этом случае температуру окружающей среды и высоту н.у.м. см. на табличке с паспортными данными машины.

Период хранения

Проворачивайте вал 1 раз в год, чтобы не допустить возникновения проявлений статической деформации. При длительном хранении срок годности консистентной смазки подшипников уменьшается (старение).

Открытые подшипники

- У открытых подшипников, например 1Z, контролировать состояние консистентной смазки при сроке хранения свыше 12 месяцев.
- Заменить консистентную смазку, если при проверке обнаруживается маслоотделение или загрязнение. Попадание конденсата приводит к изменению консистенции смазки.

Закрытые подшипники

- При использовании закрытых подшипников замена подшипников на стороне DE и NDE должна выполняться через 48 месяцев хранения.

ВНИМАНИЕ**Хранение на складе**

В случае эксплуатации или хранения машины на открытом воздухе без защиты возможно ее повреждение.

- Примите меры для защиты машины от воздействия интенсивного солнечного излучения, дождя, снега, льда или пыли. Можно использовать, например, надстройку или дополнительное укрытие.
- При необходимости свяжитесь с сервис-центром Siemens и согласуйте технические вопросы использования на открытом воздухе.

4.6 Электромагнитная совместимость

Примечание

При сильно отличающихся вращающихся моментах (например, привод поршневого компрессора) возникает несинусоидальный ток машины, высшие гармоники которого могут вызвать недопустимое воздействие на сеть, и тем самым недопустимые помехи.

Примечание**Преобразователь**

- При эксплуатации от преобразователя частоты в зависимости от его исполнения (тип, меры по подавлению помех, изготовитель) возникают помехи различной величины.
- Не допускайте превышения предписанных предельных значений для системы привода, состоящей из машины и преобразователя.
- Обязательно соблюдайте указания по ЭМС от изготовителя преобразователя.
- Экранирование будет наиболее эффективным, если экранированный подводящий кабель двигателя подключен к металлической клеммной коробке машины (с металлическими резьбовыми соединениями) с большой площадью контакта.
- В двигателях со встроенными датчиками (например, терморезисторами с положительным температурным коэффициентом) могут возникать напряжения помех в линии датчика, вызванные работой преобразователя.

Машины закрытого типа, эксплуатируемые в сети электроснабжения с характеристиками согласно EN 50160, при надлежащем применении соответствуют требованиям актуальной директивы по электромагнитной совместимости.

Помехоустойчивость

Двигатель в целом отвечает требованиям к помехоустойчивости согласно EN / IEC 61000-6-2. У двигателей со встроенными датчиками (к примеру, датчиками температуры), пользователь с помощью соответствующего выбора сигнального кабеля датчика (при необходимости экранированного, подсоединение как у электропроводки к двигателю) и блока обработки самостоятельно должен обеспечить надлежащую помехоустойчивость.

При работе двигателей от преобразователей со скоростями, превышающими номинальные, соблюдать предельные механические скорости (Safe operating speed EN / IEC 60034-1).

4.7 Работа от преобразователя

4.7.1 Параметрирование преобразователя

- Если конструктивные особенности двигателя предъявляют какие-либо особые требования к используемому преобразователю, то на табличке с паспортными данными имеются соответствующие дополнительные данные.
- Правильно настройте преобразователь. Данные для параметрирования указаны на табличке с паспортными данными машины (не на дополнительной табличке с рабочими данными на преобразователе). Информацию о параметрах можно найти:
 - В руководстве по эксплуатации преобразователя.
 - В ПО для проектирования SIZER.
 - В руководствах по проектированию SINAMICS.
- Не допускайте превышения указанной максимальной предельной частоты вращения n_{max} . Ее можно найти либо на табличке с паспортными данными (n_{max}), либо на дополнительной табличке при эксплуатации от преобразователя (наибольшее значение частоты вращения), либо в каталоге типа.
- Разрешается лишь кратковременная эксплуатация машины на максимальной предельной частоте вращения. Более длительная работа машины на максимальной частоте вращения может вызвать колебания повышенной частоты и повысить уровень шума.
- Проверить, обеспечено ли охлаждение машины перед вводом в эксплуатацию.

4.7.2 Уменьшить токи в подшипнике при эксплуатации от преобразователя (низкое напряжение)

С помощью следующих мероприятий можно уменьшить подшипниковые токи:

- Обеспечить большой поверхностный контакт. Массивные медные провода не подходят для высокочастотного заземления по причине скин-эффекта.

Линии выравнивания потенциалов:

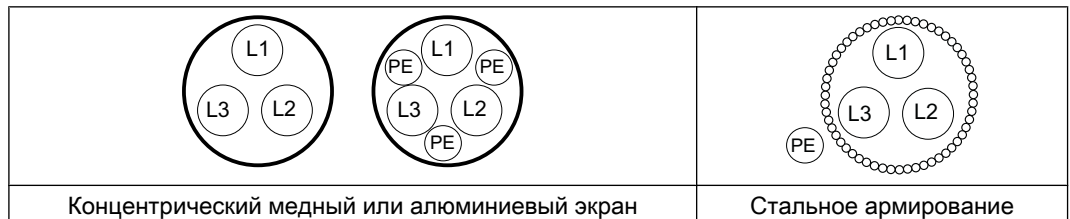
Использовать линии выравнивания потенциалов:

- Между двигателем и рабочей машиной
- Между двигателем и преобразователем
- Между клеммной коробкой и точкой высокочастотного заземления на корпусе двигателя.

Выбор и подключение кабеля:

По возможности использовать симметричные, экранированные соединительные кабели. Экранирующая оплетка, состоящая из возможно большего числа отдельных проводников, должна иметь хорошую электропроводимость. Хорошо подходят плетеные экраны из меди и алюминия.

- Экран подсоединяется с двух сторон на двигателе и преобразователе.
- Для лучшего отвода высокочастотных токов обеспечить большой поверхностный контакт:
 - Круговое 360° контактирование на преобразователе
 - на двигателе, например, с помощью ЭМС-кабельных муфт на кабельных вводах.
- Если экран кабеля подсоединен описанным образом, он будет обеспечивать требуемое выравнивание потенциалов между корпусом двигателя и преобразователем. В этом случае отдельная высокочастотная линия выравнивания потенциалов не требуется.



- Если вследствие особых условий не удастся обеспечить контакт с экраном кабеля полностью или в достаточной степени, то требуемое выравнивание потенциалов не будет достигнуто. В этом случае использовать автономную высокочастотную линию выравнивания потенциалов:
 - Между корпусом двигателя и шиной защитного заземления преобразователя.
 - Между корпусом двигателя и рабочей машиной
 - Использовать автономную высокочастотную линию выравнивания потенциалов с плоскими медными шлейфами в оплетке или высокочастотными скрученными многожильными кабелями. Массивные медные провода не подходят для высокочастотного заземления по причине скин-эффекта.
 - Обеспечить большой поверхностный контакт.

Структура сети

Для целенаправленного сокращения и предотвращения ущерба из-за подшипниковых токов необходимо рассматривать систему в целом: двигатель, преобразователь и рабочая машина. Следующие меры способствуют уменьшению подшипниковых токов и предотвращению ущерба:

- Создать во всей установке безупречно взаимосвязанную систему заземления с низким полным сопротивлением.
- Использовать фильтр подавления синфазных помех (демпфирующие элементы) на выходе преобразователя. Выбор и расчет параметров осуществляется контактным лицом Siemens.
- Ограничить увеличение напряжения, установив выходные фильтры. Выходные фильтры подавляют высшие составляющие гармонических колебаний в выходном напряжении.

Примечание

Документация на преобразователь

Руководство по эксплуатации преобразователя не является частью данной документации. Учитывайте также проектировочные данные преобразователя.

4.7.3

Изолированные подшипники при работе от преобразователя

Если машина эксплуатируется от низковольтного преобразователя, на неприводной стороне монтируется изолированный подшипник и датчик частоты вращения с изолированной опорой (опция).

Следуйте указаниям на табличках об изоляции подшипников и возможных перемычках.

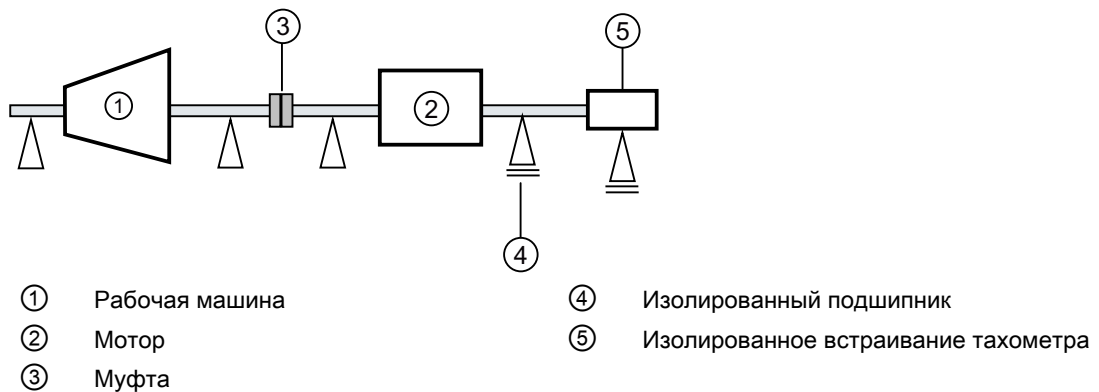


Рисунок 4-1 Принципиальная схема работы одиночного привода

ВНИМАНИЕ

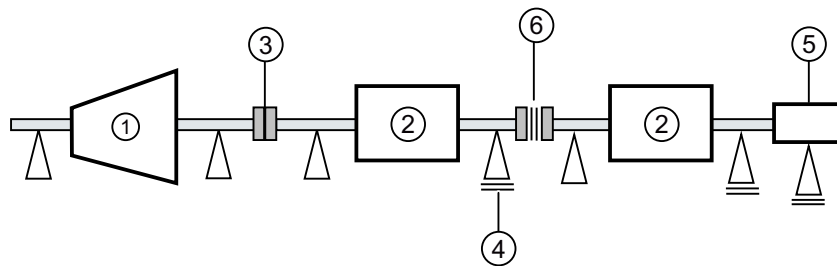
Повреждение подшипников

Соединение изоляции подшипников мостиками запрещается. Возможно разрушение подшипника из-за прохождения тока.

- При последующих монтажных работах, к примеру, установке автоматической системы смазки или неизолированного вибродатчика, проследить, чтобы изоляция подшипника не была перемкнута.
- При необходимости обратитесь в сервисный центр.

Сдвоенный привод

Если Вы подключаете два мотора последовательно, так называемый "сдвоенный привод", смонтируйте изолированную муфту сцепления между моторами



- | | | | |
|---|----------------|---|-------------------------------------|
| ① | Рабочая машина | ④ | Изолированный подшипник |
| ② | Мотор | ⑤ | Изолированное встраивание тахометра |
| ③ | Муфта | ⑥ | Изолированная муфта сцепления |

Рисунок 4-2 Принципиальная схема сдвоенного привода

ВНИМАНИЕ

Повреждение подшипников

Если между двигателями сдвоенного привода не предусмотрена изолированная муфта сцепления, возможно возникновение подшипниковых токов. Это может привести к повреждению подшипников обоих двигателей со стороны привода.

- Используйте изолированную муфту сцепления для соединения моторов.

При всех работах с машиной следует учитывать общие «Указание по технике безопасности» (Страница 11) и требования EN 50110-1 по безопасной эксплуатации электрических установок.

Примечание

Утрата соответствия европейским директивным предписаниям

В состоянии при поставке машина соответствует требованиям европейских директивных предписаний. Самовольное внесение изменений в конструкцию машины ведет к потере соответствия европейским Директивам и гарантии.

5.1 Подготовка к монтажу

5.1.1 Требования к монтажу

Перед началом монтажных работ должны быть соблюдены следующие условия:

- Данное руководство по эксплуатации и монтажу выдано персоналу.
- Машина должна стоять распакованной и готовой к монтажу на месте сборки.

Примечание

Измерить изоляционное сопротивление обмотки перед началом монтажных работ

Измерьте сопротивление изоляции обмотки перед началом монтажных работ. Если значение сопротивления изоляции ниже предписанного значения, предпримите соответствующие временные меры. Для применения данных мер машину необходимо разобрать и транспортировать.

Примечание

Учитывайте технические данные заводских табличек на корпусе двигателя.

ВНИМАНИЕ
Повреждение машины
Во избежание повреждений оборудования убедитесь, что направление вращения двигателя является правильным, к примеру, путем разъединения с рабочей машиной.

5.1.2 Сопротивление изоляции

5.1.2.1 Сопротивление изоляции и показатель поляризации

Посредством измерения сопротивления изоляции и показателя поляризации (PI) можно получить информацию о состоянии машины. Поэтому проверить сопротивление изоляции и показатель поляризации в следующие моменты времени:

- Перед первым запуском машины
- После длительного хранения или простоя
- В рамках работ по ТО

Здесь можно получить следующую информацию о состоянии изоляции обмотки:

- Проводит ли загрязнение изоляции лобовой части обмотки электроток?
- Отсырела ли изоляция обмотки?

На основе этой информации можно принять решение о вводе машины в эксплуатацию или о возможно необходимых мероприятиях по чистке и / или сушке обмотки:

- Может ли машина вводиться в эксплуатацию?
- Необходимы работы по очистке или сушке?

Подробную информацию по проверке и по предельным значениям можно найти здесь: "Проверка сопротивления изоляции и показателя поляризации" (Страница 38)

5.1.2.2 Проверка сопротивления изоляции и показателя поляризации



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Опасное напряжение на клеммах

При измерении сопротивления изоляции или показателя поляризации (PI) обмотки статора и непосредственно после него клеммы частично находятся под опасным напряжением. Следствием прикосновения могут стать смерть, тяжкие телесные повреждения и материальный ущерб.

- Если сетевые кабели подключены, исключить возможность подачи сетевого напряжения.
- Разрядите обмотку после измерения до уровня, исключающего опасность, к примеру, следующим образом:
 - Замкните соединительные клеммы на землю до падения потенциала до безопасных значений.
 - Подключите соединительный кабель.

Измерение сопротивления изоляции

1. Перед началом измерения сопротивления изоляции внимательно изучите руководство по эксплуатации используемого мегомметра.
2. Убедитесь, что сетевые кабели не подключены.
3. Измерьте температуру обмотки и сопротивление изоляции обмотки по отношению к корпусу машины. Температура обмотки при измерении не должна превышать 40 °С. Пересчитайте измеренные значения сопротивления изоляции по формуле на опорную температуру 40 °С. Тем самым обеспечивается возможность сравнения с указанными минимальными значениями.
4. Снять показания сопротивления изоляции через 1 мин после подачи измерительного напряжения.

Предельные значения для сопротивления изоляции обмотки статора

Таблица ниже содержит измеряемое напряжение и предельные значения для сопротивления изоляции. Эти значения соответствуют рекомендациям IEEE 43-2000.

Таблица 5-1 Сопротивление изоляции обмотки статора при 40 °С

$U_{\text{НОМ}}$ [В]	$U_{\text{ИЗМ}}$ [В]	R_C [МОм]
$U \leq 1000$	500	≥ 5
$1000 \leq U \leq 2500$	500 (макс. 1000)	100
$2500 < U \leq 5000$	1000 (макс. 2500)	
$5000 < U \leq 12000$	2500 (макс. 5000)	
$U > 12000$	5000 (макс. 10000)	

$U_{\text{НОМ}}$ = ном. напряжение, см. табличку с паспортными данными

$U_{\text{ИЗМ}}$ = измерительное постоянное напряжение

R_C = мин. сопротивление изоляции при опорной температуре 40 °С

Пересчет на опорную температуру

При измерении с температурой обмотки, отличающейся от 40 °С, необходимо пересчитать измеренное значение по следующим уравнениям, приведенным в IEEE 43-2000, на опорную температуру 40 °С.

(1) $R_C = K_T \cdot R_T$	R_C	сопротивление изоляции, пересчитанное на опорную температуру 40 °С
	K_T	температурный коэффициент по уравнению (2)
	R_T	измеренное сопротивление изоляции при температуре измерения / обмотки T в °С
(2) $K_T = (0,5)^{(40-T)/10}$	40	опорная температура в °С
	10	уменьшение / увеличение в два раза сопротивления изоляции с шагом 10 К
	T	температура измерения / обмотки в °С

5.1 Подготовка к монтажу

При в основе лежит увеличение или уменьшение вдвое сопротивления изоляции при изменении температуры на 10 К.

- На каждые 10 К увеличения температуры сопротивление изоляции снижается вдвое.
- На каждые 10 К снижения температуры сопротивление изоляции вдвое увеличивается.

При температуре обмотки ок. 25 °С минимальное сопротивление изоляции составляет 20 МОм ($U \leq 1000 \text{ В}$) или 300 МОм ($U > 1000 \text{ В}$). Значения даны для всей обмотки относительно земли. При измерении отдельных ветвей минимальные значения удваиваются.

- Сухие новые обмотки имеют сопротивление изоляции 100...2000 МОм, при необходимости, и более высокие показатели. Если величина сопротивления изоляции приближается к минимально допустимому значению, причиной этому может быть влага и/или загрязнение. Размер обмотки, ном. напряжение и другие показатели влияют на сопротивление изоляции и также должны учитываться при выборе мероприятий.
- В процессе эксплуатации возможно снижение сопротивления изоляции обмоток за счет влияния производственных факторов и окружающей среды. Критическое значение сопротивления изоляции в зависимости от номинального напряжения вычисляется умножением номинального напряжения (кВ) на удельное критическое сопротивление. Значение пересчитывается на текущую температуру обмотки на момент измерения, см. таблицу выше.

Измерение показателя поляризации

1. Для получения показателя поляризации измерить сопротивления изоляции через 1 мин и 10 мин.
2. Вставить измеренные значения в пропорцию:

$$PI = R_{\text{изол } 10 \text{ мин}} / R_{\text{изол } 1 \text{ мин}}$$
 Многие измерительные устройства показывают эти значения автоматически по истечении времени измерения.

При сопротивлении изоляции > 5000 МОм измерение PI перестает быть информативным и поэтому более не используется для анализа.

$R_{(10 \text{ мин})} / R_{(1 \text{ мин})}$	Оценка
≥ 2	Изоляция в хорошем состоянии
< 2	В зависимости от общего состояния изоляции

<p>ВНИМАНИЕ</p> <p>Повреждение изоляции</p> <p>Если критическое сопротивление изоляции достигнуто или ниже допустимого, то следствием могут стать повреждения на изоляции и пробой под действием напряжения.</p> <ul style="list-style-type: none"> • При необходимости обратитесь в сервисный центр. • Если измеренное значение близко к критическому, рекомендуется в дальнейшем проверять сопротивление изоляции через более короткие интервалы времени.

Предельные значения сопротивления изоляции противоконденсатного подогрева

Сопротивление изоляции противоконденсатного подогрева по отношению к корпусу машины не должно превышать при измерении с DC 500 В значения в 1 МΩ.

5.2 Установка

5.2.1 Установка машины

- Используйте для стабилизации положения при вертикальном расположении все имеющиеся подъемные проушины и при необходимости стропы (DIN EN 1492-1) и / или крепежные ремни (DIN EN 12195-2).
- Не допускайте попадания посторонних предметов в кожух вентилятора. Установите защитный козырек при вертикальной установке двигателя выходом вала вниз.
- При установке выходом вала вверх обеспечьте невозможность проникновения жидкости вдоль вала.
- Очистите металлические незащищенные поверхности, необходимые для точного монтажа и/или установки двигателя, от нанесенного на них антикоррозийного средства с помощью уайт-спирита.
- Не создавайте препятствий вентиляции! Проследите, чтобы не происходило обратного всасывания отработанного воздуха, также и от соседних агрегатов.
- Не допускайте продолжительного воздействия интенсивного солнечного излучения, дождя, снега, льда или пыли. Предусмотрите надстройку или дополнительное укрытие при использовании или хранении под открытым небом.
- Не превышайте допустимых осевых и радиальных усилий.

Примечание

Чтобы предотвратить отсоединение прошин, затяните или снимите их после установки.

ВНИМАНИЕ
Повреждение навесных деталей
Для предотвращения травм и материального ущерба не допускайте повреждения навесных деталей.
Поднимайте двигатель только за предусмотренные для этого проушины.

5.2.2 Обеспечение охлаждения

⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Перегрев и выход машины из строя

В случае несоблюдения следующих требований возможны повреждения оборудования, тяжелые или смертельные травмы.

- Не препятствуйте вентиляции.
- Не допускайте непосредственного всасывания отводимого воздуха соседними агрегатами.
- В машинах вертикальной конструкции с забором воздуха сверху отверстия для забора воздуха следует защитить от попадания инородных предметов и воды (стандарт IEC / EN 60079-0).
- У моделей, у которых конец вала направлен вверх, не допускайте стекания жидкости вдоль вала.

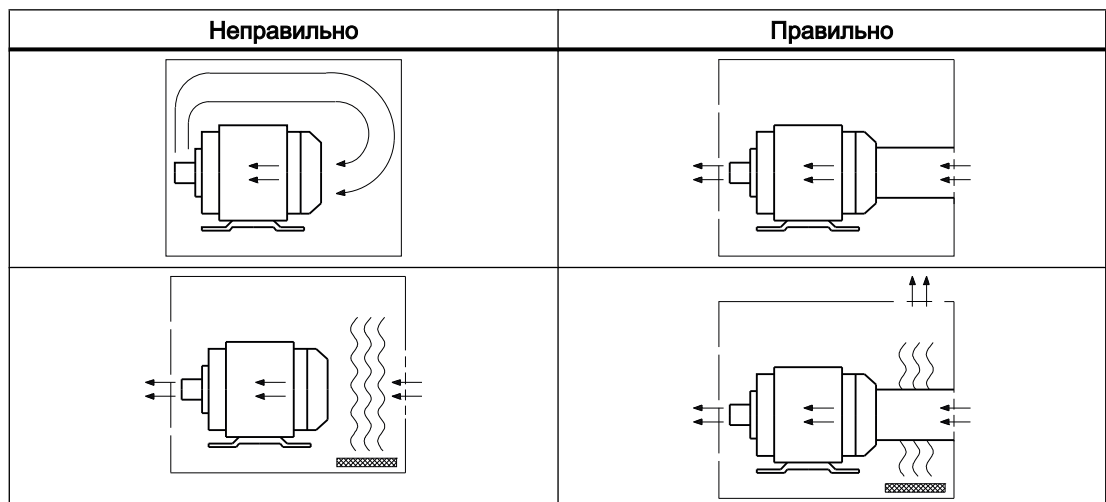
⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

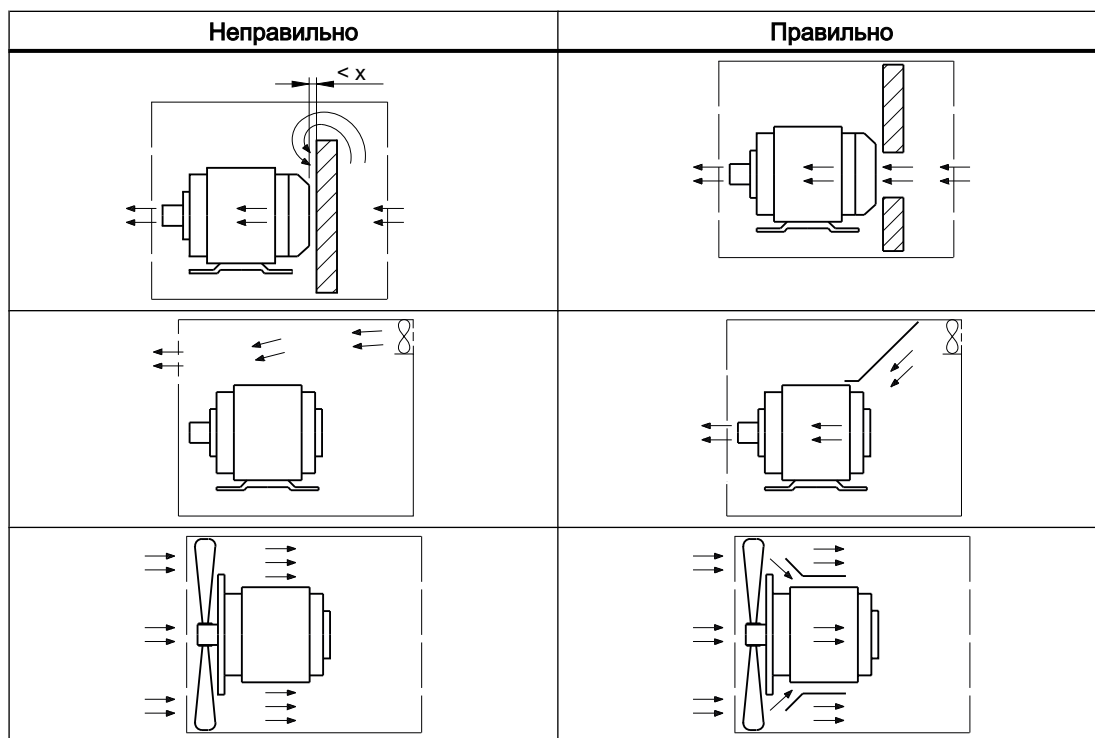
Повреждение, обусловленное попаданием вовнутрь мелких деталей

Разрушение вентилятора и обусловленный этим перегрев электрической машины могут привести к материальному ущербу и травмам.

- Для моделей с концом вала, направленным вниз, следует предотвратить попадание малых частиц в кожух вентилятора при помощи специального защитного ограждения (стандарт IEC / EN 60079-0).
- Не снижайте поток охлаждающего воздуха крышками и кожухами и выдерживайте минимальные отступы.

Таблица 5-2 Подвод воздуха





Минимальный отступ "x" от соседних узлов для пропуска воздуха к электрической машине

Таблица 5-3 Минимальный отступ "X" от соседних узлов для пропуска воздуха к электрической машине

Габариты	X [мм]
315	110
355	140

5.2.3 Двигатели исполнения IM B15, IM B9, IM V8 и IM V9

Монтажные позиции без подшипника со стороны привода

У этих двигателей отсутствует собственная опора вала на стороне привода DE. Вал двигателя вставляется в полый вал или муфту установки или рабочей машины.

- Отцентрируйте двигатель по центрирующему бурту относительно корпусов, фланцев или рабочих машин.
- Учитывайте, что двигатель и его вал во время работы нагреваются. Обусловленная тепловым расширением продольная деформация вала двигателя должна быть компенсирована пользователем за счет соответствующих мер. Для этой цели, а также для беззазорной установки подшипника NE используйте прилагаемые упругие шайбы.

ВНИМАНИЕ

Повреждение машины

При несоблюдении следующих указаний возможно повреждение оборудования:

- Установленный со стороны привода (DE) щит подшипника IM B3 со встроенным дистанционным кольцом служит только транспортировочным креплением. На этом щите подшипника имеется предупреждающая наклейка.
- Дистанционное кольцо не обладает никакими свойствами подшипника качения.
- Удалите щит подшипника и дистанционное кольцо.
- Перед вводом в эксплуатацию удалите транспортировочное крепление.

5.2.4 Монтаж на лапах

Примечание

Привинченные опоры корпуса машины разрешается переставлять только авторизованной монтажной фирме.

После монтажа лап необходимо во избежание перекоса двигателя учитывать следующее:

- Расположите опорные поверхности лап в одной плоскости и параллельно валу двигателя.
- Для этого доработайте поверхности опор или подложите под них тонкие пластины.
- Исправить повреждения лакокрасочного покрытия согласно правилам.
- См. главу Выравнивание и закрепление (Страница 47)

5.2.5 Балансировка

Ротор подвергнут динамической балансировке. Стандартное качество балансировки соответствует уровню вибрации «А» на двигателе в сборе. Опциональный уровень вибрации «В» указан на шильдике.

Данные по типу призматической шпонки при балансировке всегда указаны на шильдике и по выбору с торцевой стороны на конце вала.

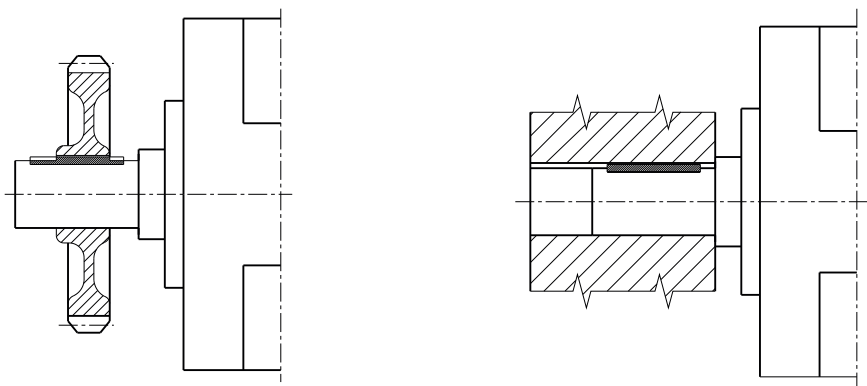
Обозначение:

- Стандартно выполняется динамическая балансировка в половину шпонки (маркировка «Н») по ISO 21940-32.
- Маркировка «F» означает балансировку в полную шпонку (опция).
- Маркировка «N» означает балансировку без призматической шпонки (опция).

<p>⚠ ОСТОРОЖНО</p> <p>Ненадлежащий монтаж и демонтаж</p> <p>Для предотвращения травм и материального ущерба принимайте общепринятые меры для предотвращения контакта с элементами привода:</p> <ul style="list-style-type: none">• Соблюдать общие требуемые меры по защите от прикосновения к ведомым элементам.• Для выемки и вставки элемента отбора мощности используйте только специально предназначенные для этого приспособления.• Призматические шпонки предохранены только от выпадения во время транспортировки. Если двигатель вводится в эксплуатацию без ведомого элемента, необходимо зафиксировать призматическую шпонку от выброса.

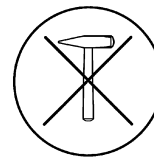
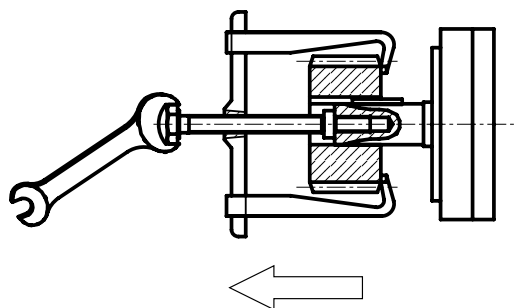
Призматические шпонки вала и ведомого элемента относительно маркировки должны иметь соответственно правильный тип балансировки и должны быть правильно смонтированы.

Качество балансировки соответствует ступени колебательных величин "А" на комплектной машине. Ступень колебательных величин "В" возможна как опция, т.е. для обеспечения качества балансировки для более короткого или длинного ведомого элемента должно быть обеспечено, чтобы относительно маркировки призматические шпонки ступицы и вала машины дополняли друг друга.

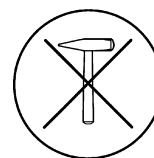
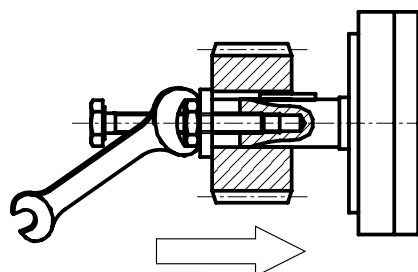


Скомпенсируйте смещение на муфте между электродвигателем и рабочей машиной так, чтобы макс. допустимые значения вибрации согласно ISO 10816 не превышались.

5.2.5.1 Установка и снятие элементов отбора мощности



Снятие элементов отбора мощности



Установка элементов отбора мощности

- Используйте для монтажа элементов отбора мощности (муфта, зубчатое колесо, ременный шкив и т.п.) резьбу на выходе вала.
По возможности – при необходимости нагрейте ведомые элементы.
- Для демонтажа использовать соответствующее приспособление.
- При установке и снятии не допускайте передачи ударов, например, молотка или подобного ему инструмента, на устанавливаемые или демонтируемые детали.
- Не передавайте радиальные или осевые усилия, превышающие допустимые согласно каталогу, через выход вала на подшипник двигателя.

5.2.6 Эмиссия шума

⚠ ОСТОРОЖНО

Повреждение слуха при эксплуатации трехфазных электродвигателей

В случае превышения допустимого уровня звукового давления при эксплуатации трехфазных электродвигателей на расчетной мощности возможны повреждения слуха.

Соблюдайте допустимый уровень звукового давления по стандарту ISO 1680.

Допустимый уровень звукового давления составляет 70 дБ(А).

5.3 Выверка и крепление

При выравнивании и закреплении учитывайте следующее:

- При креплении на лапах и с фланцем обеспечьте равномерное прилегание.
- При установке муфты точно выровняйте двигатель.
- Обеспечьте чистоту крепежных поверхностей.
- Удалите антикоррозийное средство с помощью уайт-спирита.
- Устраните обусловленные монтажом резонансы с частотой вращения и двойной частотой сети.
- Убедитесь в отсутствии необычных шумов при вращении ротора вручную.
- Проверьте направление вращения без нагрузки.
- Избегайте жестких сцеплений.
- Сразу надлежащим образом устраняйте повреждения лакокрасочного покрытия.

5.3.1 Меры по выверке и креплению

Необходимо выполнить следующие мероприятия по компенсации радиального смещения на муфте и для горизонтальной юстировки электродвигателя по отношению к рабочей машине:

- **Вертикальное позиционирование**
Для вертикального позиционирования подложите под лапы тонкие пластины, чтобы предотвратить перекося машины. Чтобы число пластин было минимальным, по возможности используйте стопки из небольшого количества пластин.
- **Горизонтальное позиционирование**
Для горизонтального позиционирования сместите двигатель вбок на фундаменте, сохраняя при этом соосность (угловая погрешность).
- При позиционировании также проследите за равномерным по периметру аксиальным зазором на муфте.

- **Плавность хода**

Условия плавного хода с низким уровнем вибрации согласно DIN 4024:

- Прочная безвибрационная конструкция фундамента.
- Точная центровка муфты.
- Хорошо отбалансированный ведомый элемент (муфта, ременные шкивы, вентилятор, ...)

Соблюдайте макс. допустимую вибрацию согласно ISO 10816.

Избегайте недопустимой вибрации, например, из-за дисбаланса (ведомого элемента), внешних вибраций или резонанса во всем диапазоне частот вращения. Может потребоваться полная балансировка электрической машины с ведомым элементом или смещение системного резонанса.

- **Крепление лап / крепление фланцев**

- Для крепления лап или фланца двигателя к фундаменту или фланцу машины применяйте болты с размером резьбы, предписанным в EN 50347.
- Закрепите двигатель через четыре перпендикулярных друг другу отверстия лап или фланца. За выбор прочности крепежных элементов отвечает заказчик. Для крепежных элементов рекомендуется использовать класс прочности 8.8 или выше.
- Для фланцев IM B14 выбирайте правильную длину болтов.
- Обеспечьте сплошное прилегание головок болтов. Используйте дополнительные плоские шайбы (ISO 7093), особенно при болтах длиной во всю лапу.

5.3.2 Плоскостность опорных поверхностей для электродвигателей на опорах

Габариты	Плоскостность [мм]
315	0,20
355	0,20

5.3.3 Корпусные лапы (специальное исполнение)

Примечание

При расположении клеммной коробки на неприводной стороне (опция H08) размер C может отличаться от EN 50347.

Электрическое подключение

При всех работах с машиной следует учитывать общие «Указание по технике безопасности» (Страница 11) и требования EN 50110-1 по безопасной эксплуатации электрических установок.

6.1 Подключение машины



ОПАСНО

Опасное напряжение

Возможны летальный исход, травмы или материальный ущерб. Соблюдать указания по безопасности перед подключением двигателя:

- Все работы должны выполняться только силами квалифицированных специалистов на остановленном двигателе.
- Отключить/обесточить двигатель и заблокировать его от повторного включения. Это касается и вспомогательных цепей.
- Убедиться в отсутствии напряжения!
- Перед началом работ установить надежное соединение с защитным проводом!
- Отклонения питающей сети от номинальных значений по напряжению, частоте, форме кривой, симметрии увеличивают нагрев и отрицательно сказываются на электромагнитной совместимости.
- Работа двигателя от сети с незаземлённой нейтралью допускается только в исключительных случаях и на непродолжительное время, например, для устранения неисправностей (короткое замыкание кабеля на землю, EN 60034-1).

Соблюдайте указания EN / IEC 60034-1 (VDE 0530-1) по работе на границах диапазонов А ($\pm 5\%$ отклонения по напряжению и $\pm 2\%$ по частоте) и диапазонов В, особенно в том, что касается нагрева и отклонения рабочих параметров от номинальных, указанных на табличке с паспортными данными. Никогда не превышать границ!

Выполнить подключение так, чтобы обеспечить длительное надежное электрическое соединение (без торчащих концов проводов); использовать требуемые кабельные оконцеватели (к примеру, кабельные наконечники, оконечные кабельные муфты). Выполнить подключение сетевого напряжения и установить перемычку согласно находящейся в клеммной коробке схеме соединений.

Выбрать соединительные провода в соотв. с DIN VDE 0100 с учетом измеряемой силы тока и конкретных условий оборудования (например, температура окружающей среды, вид прокладки кабеля и т.д. в соотв. с DIN VDE 0298, соответственно, EN / IEC 60204-1).

6.1 Подключение машины

В технических данных указаны следующие требуемые параметры для подключения:

- Направление вращения.
- Количество и расположение клеммных коробок.
- Схема соединений и подключения обмотки двигателя.

6.1.1 Маркировка клемм

При маркировке клемм согласно DIN VDE 0530, часть 8, и EN / IEC 60034-8 для машин трехфазного тока действуют следующие принципиальные определения:

Таблица 6-1 Маркировка клемм (на примере 1U1-1)

1	U	1	-	1	Наименование
x					Кодовая цифра для присвоения полюсов у машин с переключением полюсов (в таком случае малая цифра соответствует низкому числу оборотов) или в особом случае – для разделенной обмотки.
	x				Маркировка фаз (U, V, W)
		x			Кодовая цифра начала обмотки (1)/конца обмотки (2) или (при более чем одном подключении к каждой обмотке)
				x	Дополнительная маркировка обязательна, если к нескольким клеммам с одинаковым обозначением подключаются параллельные сетевые провода

6.1.2 Направление вращения

Стандартно двигатели пригодны для правого и левого вращения.

При фиксированных направлениях вращения (стрелка направления вращения) сетевые кабели подключайте соответствующим образом.

- Если сетевые кабели с чередованием фаз L1, L2, L3 подключаются к U, V, W или по NEMA к T₁ T₂ T₃, то получается вращение по часовой стрелке (направо).
- Если поменять местами две клеммы, например, подключив L1, L2, L3 к V, U, W или по NEMA к T₂ T₁ T₃, то вращение будет против часовой стрелки (налево).

	По IEC	По NEMA
Правое вращение	U V W	T ₁ T ₂ T ₃
Левое вращение	V U W	T ₂ T ₁ T ₃

Направление вращения двигателя, если смотреть на приводную сторону.

6.1.3 Подключение с кабельными наконечниками/без них

Распределить в случае клемм подключения с контактным зажимом провода так, чтобы на обеих сторонах получилась бы приблизительно одинаковая высота зажима. Поэтому при таком типе подключения либо надо согнуть отдельный провод U-образно, либо выполнить подключение с кабельным наконечником. То же самое относится к присоединению внутреннего и внешнего заземляющего провода.

При подключении с кабельными наконечниками выбрать их размер в соответствии с требуемым сечением кабеля и размером болта. Наклонное расположение допускается, только если оно не нарушает требуемые воздушные зазоры и пути утечки.

Удалите изоляцию с концов кабельных жил таким образом, чтобы оставшаяся изоляция доставала почти до кабельного наконечника.

Примечание

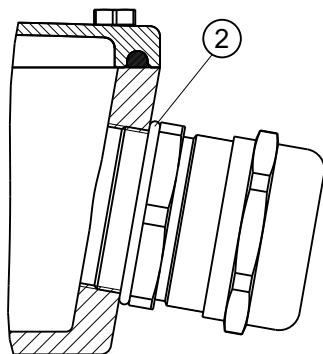
Соответствующее требованиям по току соединение обеспечивается прямым контактом между поверхностями наконечника и контактной гайкой или контактным винтом.

6.1.4 Подключение свободно выведенных кабелей

Клеммник для свободно выведенных из двигателя соединительных кабелей в соединительном цоколе корпуса двигателя отсутствует. Кабели подключаются на заводе непосредственно к выводам обмотки статора.

Соединительные кабели имеют цветовую маркировку или подписаны. Пользователь подключается отдельные кабели согласно маркировке непосредственно в электрошкафу своей установки.

Резьбовые соединения с соединительной резьбой в клеммной коробке (EN 50262)



② Уплотнительное кольцо

6.1.5 Коробка выводов



ОПАСНО

Опасное напряжение

На электрических машинах имеет место высокое напряжение. При ненадлежащем обращении это может повлечь за собой смерть и тяжелые телесные повреждения.

Обесточьте машину при выполнении работ на клеммной коробке.

ВНИМАНИЕ

Повреждения на клеммной коробке

Ненадлежащее выполнение работ на клеммной коробке может привести к повреждению коробки. Чтобы предотвратить повреждение клеммной коробки, выполните следующие указания:

- Проследите, чтобы компоненты внутри клеммной коробки не были повреждены.
- В клеммной коробке не должно быть посторонних предметов, грязи, а также влаги.
- При закрытии коробки выводов установите оригинальное уплотнение, непроницаемое для пыли и влаги.
- Закройте вводы в клеммной коробке (DIN 42925) и другие открытые вводы уплотнительными кольцами или подходящими плоскими уплотнениями.
- Соблюдать моменты затяжки для резьбовых кабельных разъемов и иных винтов.

Стандартное исполнение

На двигателях с привинченной верхней частью клеммной коробки эту часть можно поворачивать на 4 x 90°.

6.1.5.1 Свободно выведенные соединительные кабели



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Опасность короткого замыкания и поражения электрическим током

Зажатие соединительных проводов между частями корпуса и защитной крышкой может привести к короткому замыканию.

Следствием этого могут стать тяжелые травмы, гибель персонала и повреждение оборудования.

- При демонтаже и, в особенности, при установке защитной крышки не допускайте зажатия соединительных кабелей между частями корпуса и крышкой.

⚠ ОСТОРОЖНО

Повреждение свободно выведенных соединительных проводов

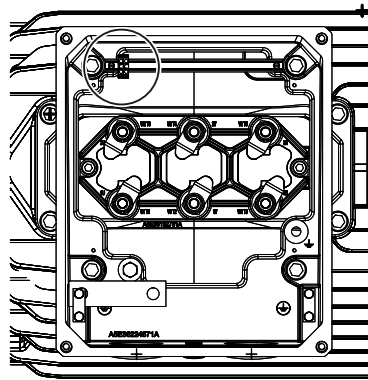
Чтобы предотвратить повреждение свободно выведенных соединительных проводов, выполните следующие указания:

- В соединительном разъеме корпуса машины не должно быть инородных предметов, грязи, а также влаги.
- Закройте вводы в защитных крышках (DIN 42925) и другие открытые вводы уплотнительными кольцами круглого сечения или подходящими плоскими уплотнениями.
- Закройте соединительный разъем корпуса двигателя оригинальным уплотнением защитной крышки для обеспечения его пыле- и влагонепроницаемости.
- Соблюдайте моменты затяжки для резьбовых кабельных разъемов и иных винтов.

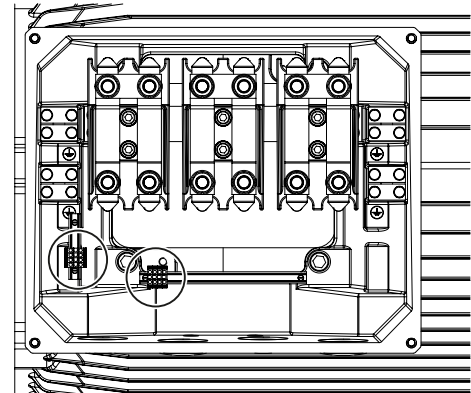
6.1.5.2 Подсоединение датчика температуры / подогрева для предотвращения конденсации

В дополнение к расположенному в соединительных кабелях устройству защиты от перегрузки, зависящему от силы тока, используйте имеющиеся встроенные опции, например датчик температуры, противоконденсатный подогрев.

Подсоедините датчик температуры/противоконденсатный обогрев в клеммной коробке.



BG 315




BG 355

6.2 Моменты затяжки

6.2.1 Электрические соединения - соединения панели зажимов

Таблица 6-2 Моменты затяжки электрической соединений на клеммнике

	Диаметр резьбы		М 3,5	М 4	М 5	М 6	М 8	М 10	М 12	М 16
	Nm	мин.	0,8	0,8	1,8	2,7	5,5	9	14	27
		макс.	1,2	1,2	2,5	4	8	13	20	40

6.2.2 Кабельная арматура с резьбовым соединением

Примечание

Не допускайте повреждений оболочки кабеля.

Моменты затяжки должны соответствовать материалам оболочки кабеля.

Для моментов затяжки кабельных резьбовых соединений из металла и пластмассы для непосредственного монтажа на машине, а также других резьбовых соединений (например, переходников) необходимо использовать соответствующие значения из таблицы.


Таблица 6-3 Моменты затяжки для резьбовых кабельных разъемов

	Металл ± 10% [Нм]	Пласт- масса ± 10% [Нм]	Диапазон зажима [мм]	Уплотнительное кольцо шнура [мм]
			Стандарт -30 °C ... 100 °C	
М 12 x 1,5	8	1,5	3,0 ... 7,0	2
М 16 x 1,5	10	2	4,5 ... 10,0	
М 20 x 1,5	12	4	7,0 ... 13,0	
М 25 x 1,5			9,0 ... 17,0	
М 32 x 1,5	18	6	11,0 ... 21,0	
М 40 x 1,5			19,0 ... 28,0	
М 50 x 1,5			26,0 ... 35,0	
М 63 x 1,5	20		34,0 ... 45,0	
М 63 x 1,5			42,0 ... 54,0	
М 75 x 1,5			54,0 ... 58,0	
М 75 x 1,5			59,0 ... 63,0	
М 80 x 2,0	80		58,0 ... 64,0	
М 80 x 2,0			63,0 ... 70,0	

6.2.3 Коробка выводов, подшипниковые щиты, заземляющие провода

Если не указаны другие моменты затяжки, действуют значения, приведенные в следующих таблицах.

Таблица 6-4 Моменты затяжки для винтов на клеммной коробке, подшипниковых щитах, винтовых соединениях заземляющего провода

	Диаметр резьбы		M3,5	M4	M5	M6	M8	M10	M12	M16	M20
	Нм	мин.	0,8	2	3,5	6	16	28	46	110	225
		макс.	1,2	3	5	9	24	42	70	165	340

Момент затяжки резьбовой заглушки отверстия для слива конденсата

Затяните резьбовую заглушку отверстия для слива конденсата M6x0,75 моментом от 1,5 до 2,0 Нм.

6.3 Подключение кабеля заземления

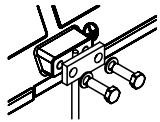
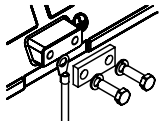
Сечение заземляющего провода машины должно соответствовать EN / IEC 60034-1.

Соблюдайте также монтажные нормы, напр., согласно EN / IEC 60204-1.

Существуют два способа подсоединения заземляющего провода к двигателю:

- Внутреннее заземление с подключением к клеммной коробке в предусмотренном для этого и соответствующим образом обозначенном месте.
- Внешнее заземление с подключением к корпусу статора в предусмотренных для этого и соответствующим образом обозначенных местах.

6.3.1 Способ подключения заземления

Тип заземления корпуса		Сечение провода [мм ²]	
Подсоединение отдельного провода под внешним заземляющим уголком.		M8	120
		M12	150
Подсоединение с кабельным наконечником по DIN под внешним заземляющим уголком. DIN 46 234		M8	120
		M12	150

6.3.2 Минимальная площадь сечения заземляющего провода

Таблица 6-5 Минимальная площадь сечения заземляющего провода

Минимальная площадь сечения фазного провода проводки S [мм ²]	Минимальная площадь сечения соответствующего заземления [мм ²]
$S \leq 16$	S
$16 < S \leq 35$	16
$S > 35$	$0,5 S$

Внутреннее заземление

При подключении обращайте внимание на следующее:

- Убедитесь, что подключаемая поверхность полностью очищена от загрязнений и защищена антикоррозионным веществом, например, бескислотным вазелином.
- Расположите пружинную шайбу и подкладную шайбу под головкой винта.
- Подложите кабельный наконечник под контактный зажим.
- Для подключения заземляющего провода используйте маркированные клеммы в клеммной коробке.
- Соблюдайте момент затяжки (Страница 55) зажимного винта.

У двигателей типоразмера 80 ... 90 с центральной фиксацией клеммной коробки подключение внутреннего заземления возможно и с помощью кабельного наконечника размера M4 по DIN 46237.

Наружное заземление

При подключении обращайте внимание на следующее:

- Убедитесь, что подключаемая поверхность полностью очищена от загрязнений и защищена антикоррозионным веществом, например, бескислотным вазелином.
- Вложите кабельный наконечник между держателем контакта и заземляющим держателем; не удаляйте запрессованный в корпус держатель контакта!
- Расположите пружинную шайбу и подкладную шайбу под головкой винта.
- Для подключения заземляющего провода используйте маркированные клеммы в клеммной коробке.
- Соблюдайте момент затяжки (Страница 55) зажимного винта.

6.3.3 Размер винта заземляющего провода

Таблица 6-6 Размер болтов заземляющего провода внешнего заземления

Габариты	Размер резьбы для заземляющего провода
315	2x M8
355	2x M12

6.4 Подключение проводов

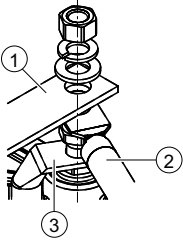
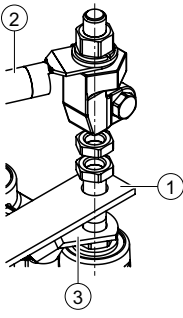
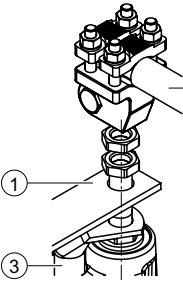
Подсоединяемые сечения в зависимости от размеров клемм (при необходимости уменьшение из-за размера кабельных вводов).

6.4.1 Присоединение проводника

Таблица 6-7 Макс. подсоединение проводов

Типоразмер	Макс. сечение подсоединяемого провода [мм ²]
315	240,0
355	300,0

6.4.2 Тип подключения провода

Клеммник		BG 315				SH 355 SH315+R50 *)			
		M12				M16			
		ТВ3Q01		ТВ3Q61		ТВ3R01		ТВ3R61	
		Макс. сечение провода [мм²]	Рекомендуемое сечение провода [мм²]	Макс. сечение провода [мм²]	Рекомендуемое сечение провода [мм²]	Макс. сечение провода [мм²]	Рекомендуемое сечение провода [мм²]	Макс. сечение провода [мм²]	Рекомендуемое сечение провода [мм²]
Подключение с кабельным наконечником DIN 46234		185	120	240	185	300	240	300	240
						300 *)	240 *)	300 *)	240 *)
Подключение с кабельным наконечником DIN 46234 с зажимом под гайку для подключения кабеля									
Подключение с зажимом под хомути для подключения кабеля без наконечника									

- ① Соединительная шина
- ② Сетевой шнур
- ③ Соединительный провод двигателя

6.5 Подключение преобразователя



ВНИМАНИЕ

Слишком высокое напряжение питающей сети

Если напряжение питающей сети слишком высоко для системы изоляции, возможно повреждение оборудования.

Эксплуатация двигателей SIMOTICS возможна от преобразователей SINAMICS G и преобразователей SINAMICS S (нерегулируемое и регулируемое питание) при соблюдении допустимых пиков напряжения.

Обратите внимание на значения в следующих таблицах.

Длительность фронта $t_f > 0,1$ мкс.

Система изоляции двигателей SIMOTICS соответствует предписаниям IEC 60034-18-41 для категории нагрузки C (IVIC C = жесткая).

Таблица 6-8 Максимальные пики напряжения на клеммах двигателя для двигателей с питанием от сети, возможна работа в режиме преобразователя

Ном. напряжение двигателя [В]	Максимальное пиковое напряжение на клеммах двигателя			
	$\hat{U}_{\text{макс.}}$ зависит от длительности фронта t_f			
	$\hat{U}_{\text{фаза-фаза}}$ [V _{pk}]	$\hat{U}_{\text{фаза-земля}}$ [V _{pk}]	Длительность фронта t_f [мкс]	Промежуточный контур U _{DC} [В]
≤ 500 В	1500	1100	0,5	750
	900	900	0,1	

Таблица 6-9 Максимальные пики напряжения на клеммах двигателя для двигателей, специально предназначенных для работы в режиме преобразователя (например, VSD 10)

Ном. напряжение двигателя [В]	Максимальное пиковое напряжение на клеммах двигателя			
	$\hat{U}_{\text{макс.}}$ зависит от длительности фронта t_f			
	$\hat{U}_{\text{фаза-фаза}}$ [V _{pk}]	$\hat{U}_{\text{фаза-земля}}$ [V _{pk}]	Длительность фронта t_f [мкс]	Промежуточный контур U _{DC} [В]
≤ 500 В	1600	1400	0,5	750
	1000	1000	0,1	
≥ 500–690 В	2200	1800	0,5	1080
	1000	1000	0,1	

6.6 Заключительные работы

Перед закрытием клеммной коробки / соединительного цоколя корпуса двигателя проверить следующее:

- Выполнить электрические подключения в клеммной коробке согласно инструкциям в предшествующих разделах и затянуть их с правильным моментом.
- Соблюдайте воздушные зазоры между неизолированными частями:
≥ 5,5 мм до 690 В, ≥ 8 мм до 1000 В.
- Избегать торчащих выводов проводов!
- Во избежание повреждений изоляции кабелей, соединительные кабели должны располагаться свободно.
- Подключить двигатель согласно предписанному направлению вращения.
- Внутренняя полость клеммной коробки должна оставаться чистой и в ней не должно быть остатков кабеля.
- Все уплотнения и уплотнительные поверхности должны быть неповреждёнными и чистыми.
- Правильно закрыть не используемые отверстия в клеммных коробках.

Ввод в эксплуатацию

При всех работах с машиной следует учитывать общие «Указание по технике безопасности» (Страница 11) и требования EN 50110-1 по безопасной эксплуатации электрических установок.

7.1 Регулируемые параметры для контроля температуры подшипников

Перед вводом в эксплуатацию

Если двигатель оборудован термометрами для подшипников, то перед первым запуском двигателя установить значение температуры для выключения на устройстве для контроля.

Таблица 7-1 Установочные значения для контроля температуры подшипников перед вводом в эксплуатацию

Регулируемый параметр	Температура
Предупреждение	115 °C
Отключение	120 °C

Нормальный режим работы

Измерьте нормальную рабочую температуру подшипников $T_{\text{раб.ота}}$ на месте установки в градусах Цельсия. Установите значения выключения и подачи предупреждения в соответствии с рабочей температурой $T_{\text{раб.ота}}$.

Таблица 7-2 Регулируемые параметры для контроля температуры подшипников

Регулируемый параметр	Температура
Предупреждение	$T_{\text{раб}} + 5 \text{ K} \leq 115 \text{ °C}$
Отключение	$T_{\text{раб}} + 10 \text{ K} \leq 120 \text{ °C}$

7.2 Мероприятия перед пуском в эксплуатацию

ВНИМАНИЕ
Повреждение машины Для предотвращения повреждения до ввода машины в эксплуатацию проверить следующее: <ul style="list-style-type: none">• Убедитесь, что направление вращения двигателя является правильным, к примеру, путем разъединения с рабочей машиной.• Убедитесь, что компоненты, например кабели и т. п., не касаются корпуса двигателя.• Убедитесь, что отверстия для слива конденсата находятся в самых низких точках машины.

ВНИМАНИЕ
Повреждения из-за недостаточной вентиляции Если воздух в машине не направляется надлежащим образом, эффективное охлаждение невозможно. Это может привести к повреждению машины. <ul style="list-style-type: none">• Чтобы обеспечить предусмотренный поток воздуха, перед вводом в эксплуатацию установите кожухи.

Мероприятия

После правильного монтажа и перед вводом установки в эксплуатацию убедитесь в следующем:

- Проверьте правильность монтажа и выравнивания двигателя.
- Подключите двигатель согласно заданному направлению вращения.
- Убедитесь, что условия эксплуатации соответствуют предусмотренным данным согласно заводской табличке.
- Смажьте подшипники в зависимости от исполнения. Обеспечьте дополнительное смазывание машин с подшипниками качества, которые хранились более 24 месяцев. Соблюдайте также указания в главе Подготовка к вводу в эксплуатацию.
- Обеспечьте правильное подключение и функционирование имеющихся в качестве опции дополнительных устройств для контроля машины.
- Выполните проверку температуры подшипников при исполнении с термометрами во время первого запуска двигателя. Установите на контрольном устройстве значения для подачи предупреждения и выключения. Соблюдайте также указания в главе Регулируемые параметры для контроля температуры подшипников.
- В соответствии с рассчитанными параметрами управления и контроля частоты вращения обеспечьте отсутствие превышения допустимой частоты вращения, указанной на заводской табличке.
- Проверьте правильность регулировки ведомых элементов в зависимости от их вида (например, установка и балансировка муфт, натяжение ремней в случае ременных приводов, усилия на зубья и боковой зазор в зубьях при шестеренной передаче, радиальный и осевой зазор сочлененных валов).

- Соблюдайте мин. сопротивление изоляции и мин. воздушные зазоры.
- Обеспечьте для защитного провода надлежащее заземление и уравнивание потенциалов.
- Затяните все крепежные винты, соединительные элементы и электрические подключения указанным моментом затяжки.
- После установки снимите вкрученные подъемные проушины или зафиксируйте их от самоотвинчивания.
- Проверните ротор и убедитесь, что он не задевает статор.
- Примите все меры по защите от контакта с подвижными и токопроводящими частями.
- Закройте свободный конец вала, например, кожухом.
- Зафиксируйте имеющиеся шпонки от выпадения.
- Обеспечьте готовность к эксплуатации имеющегося в качестве опции внешнего вентилятора и его подключение в соответствии с предписанным направлением вращения.
- Позаботьтесь о том, чтобы охлаждающий воздух протекал без препятствий.
- Обеспечьте исправное функционирование имеющегося в качестве опции тормоза.
- Соблюдайте указанную механическую предельную частоту вращения n_{max} .

Если исполнение машины требует специального соответствия преобразователя, на заводской табличке с паспортными данными приводятся соответствующие дополнительные данные.

Примечание

Другие проверки требуются в соответствии с особыми условиями эксплуатации установки.

См. также

Соблюдение режима работы (Страница 27)

7.3 Включение

Порядок действий при вводе в эксплуатацию

После монтажа и ревизий рекомендуются следующие мероприятия по вводу машин в эксплуатацию:

- Запустите машину без нагрузки. Для этого включите силовой выключатель и не отключайте его раньше времени. Число пусковых отключений на еще низких скоростях для контроля направления вращения или проверки следует ограничить необходимым минимумом. Перед повторным включением дайте машине остановиться.
- Проверить механический ход на наличие шумов или вибрации на подшипниках и подшипниковых щитах.
- При беспокойном ходе или ненормальных шумах выключите машину и при работающей по инерции машине установите причину.
- Если механический ход непосредственно после отключения становится лучше, причина заключается в магнитных или электрических помехах, например, несимметрии напряжений, магнитной асимметрии. Если механический ход после отключения не улучшается, причина имеет механический характер: например, дисбаланс электрических машин или рабочей машины, недостаточная выверка машинного агрегата, эксплуатация машины в условиях системного резонанса (система = машина + опорная рама + фундамент и т.д.).
- При безупречном механическом ходе машины включите дополнительные устройства охлаждения (при наличии) и некоторое время понаблюдайте за работой машины на холостом ходу.
- Если машина работает нормально, подайте нагрузку. Проконтролируйте плавность хода.
Снимите показания напряжения, тока, мощности и запротоколируйте их.
Если возможно, снимите показания соответствующих параметров рабочей машины и запротоколируйте их.
- Контролируйте температуру подшипника, температуру обмотки и т.п. до достижения статичной точки.
Запротоколируйте эти показания, если это допускают доступные измерительные приборы.

Эксплуатация

При всех работах с машиной следует учитывать общие «Указание по технике безопасности» (Страница 11) и требования EN 50110-1 по безопасной эксплуатации электрических установок.

8.1 Указания по технике безопасности

8.1.1 Безопасность эксплуатации

Безопасность на рабочем месте зависит от внимательности и предусмотрительности персонала во время ввода в эксплуатацию, эксплуатации, техобслуживания и ремонта. Наряду с соблюдением перечисленных мер важно сохранять вблизи машины общую бдительность и постоянно следить за личной безопасностью.

Во избежание несчастных случаев необходимо соблюдать:

- общие предписания по технике безопасности страны, в которой используется машина;
- специальные предписания, относящиеся к месту установки машины и области ее использования;
- специальные соглашения, заключенные с заказчиком;
- особые указания по безопасности, прилагаемые к машине;
- предупреждающие символы и указания на машине и на ее упаковке.



⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Детали под напряжением

В электрических машинах имеются детали под напряжением.

Демонтаж кожухов, ненадлежащее использование машины, неправильная эксплуатация или неквалифицированное техобслуживание могут стать причиной тяжелых травм, гибели персонала или материального ущерба.

- При использовании машины необходимо всегда соблюдать «Пять правил безопасности (Страница 11)».
- Демонтаж крышек и кожухов должен полностью соответствовать инструкциям настоящего «Руководства по эксплуатации».
- Необходимо обслуживать машину надлежащим образом.
- Важно регулярно выполнять техническое обслуживание машины силами квалифицированного персонала согласно указаниям раздела «Техническое обслуживание» (Страница 77).



⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Вращающиеся детали

В электрических машинах есть опасные вращающиеся детали.

Демонтаж кожухов, ненадлежащее использование машины, неправильная эксплуатация или неквалифицированное техобслуживание могут стать причиной тяжелых травм, гибели персонала или материального ущерба.

- Демонтаж крышек и кожухов должен полностью соответствовать инструкциям настоящего «Руководства по эксплуатации».
- Необходимо обслуживать машину надлежащим образом.
- Важно регулярно выполнять техническое обслуживание машины силами квалифицированного персонала.
- Обеспечьте защиту от прикосновения к свободным концам валов и прочим вращающимся деталям, например к муфте или ременным шкивам и т. д.



⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Горячие поверхности

Поверхности электрических машин могут сильно нагреваться. Прикосновение к горячим поверхностям может стать причиной тяжелых ожогов.

- Перед выполнением работ с машиной следует дать ей остыть.
- Демонтаж крышек и кожухов должен полностью соответствовать инструкциям настоящего «Руководства по эксплуатации».
- Эксплуатация машины должна выполняться надлежащим образом.




⚠ ОСТОРОЖНО

Опасные для здоровья вещества

Химические вещества, используемые при монтаже, эксплуатации и техобслуживании машины, могут быть опасны для здоровья.


Они могут привести к отравлению, повреждению кожного покрова, ожогам органов дыхания или иному вреду для здоровья.

- Требуется придерживаться указаний настоящего «Руководства по эксплуатации» и рекомендаций производителя продукта.
- Важно соблюдать предписания по технике безопасности и использовать средства индивидуальной защиты.


 ОСТОРОЖНО
<p>Легковоспламеняющиеся и горючие вещества</p> <p>Химические вещества, используемые при монтаже, эксплуатации и техобслуживании машины, могут быть легковоспламеняющимися или горючими.</p> <p>Следствием их воздействия могут стать ожоги и другой вред здоровью, а также материальный ущерб.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Требуется придерживаться указаний настоящего «Руководства по эксплуатации» и рекомендаций производителя продукта. • Важно соблюдать предписания по технике безопасности и использовать средства индивидуальной защиты.

Включение машины




 ОПАСНО
<p>Опасное напряжение</p> <p>В электрических двигателях имеются опасные напряжения. Следствием прикосновения могут стать смерть, тяжкие телесные повреждения и материальный ущерб.</p> <p>Эксплуатация машины в сети с незаземленной нейтралью допустима только, если периоды такой эксплуатации редко возникают и непродолжительны, например до момента устранения ошибки. Короткое замыкание кабеля на землю EN / IEC 60034-1.</p>

ВНИМАНИЕ
<p>Повреждения машины или преждевременный выход подшипников из строя</p> <p>При несоблюдении возможно повреждение подшипника.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Чтобы избежать повреждений машины или ее разрушения, обязательно соблюдайте допустимые значения вибрации. • Соблюдайте допустимые значения вибрации при эксплуатации согласно ISO 10816. • Обязательно выдерживайте минимальную радиальную нагрузку на роликподшипники с цилиндрическими роликами в 50 % согласно информации в каталоге. • Примите меры по уменьшению подшипниковых токов. См. главу "Работа от преобразователя".

 ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ
Неполадки в процессе эксплуатации Отклонения от обычной работы указывают на нарушения работоспособности. Это может привести к неисправностям, которые прямо или косвенно могут стать причиной смерти, тяжелых травм или материального ущерба. Обращайте внимание на следующие признаки неисправностей: <ul style="list-style-type: none">• потребление большей мощности, чем обычно;• более высокая температура, чем обычно;• необычные шумы;• необычные запахи;• срабатывание контрольных устройств. При обнаружении этих признаков сразу свяжитесь с персоналом, ответственным за техобслуживание. В сомнительных случаях сразу же отключайте машину, соблюдая условия безопасности, действующие для конкретной установки.

ВНИМАНИЕ
Опасность коррозии из-за конденсата При колебаниях температуры машины и/или окружающей среды во внутренней полости машины может образовываться конденсат. <ul style="list-style-type: none">• Поэтому вынимайте заглушку или пробку для стока конденсата, если она предусмотрена, в зависимости от окружающих и производственных условий.• После слива установите заглушку или пробку, если таковая имеется, на место. Если машина оснащена спускной пробкой, вода вытекает самостоятельно.

Включение машины с антиконденсатным обогревателем (опция)

 ОСТОРОЖНО
Перегрев машины В случае несоблюдения следующих требований возможен материальный ущерб или получение легких травм: <ul style="list-style-type: none">• Если имеется противоконденсатный подогрев, отключайте его перед каждым включением двигателя.

См. также

Работа от преобразователя (Страница 32)

8.1.2 Эксплуатация сертифицированных по UL машин с преобразователем

Примечание


Эксплуатация машин с преобразователем

При эксплуатации машин только с преобразователем и их поставке с сертификатом UL для всех машин система машина-преобразователь должна быть выполнена в соответствии с UL-файлом E227215.

Ответственность за исполнение конечного изделия несет эксплуатирующая сторона.

8.1.3 Правила техники безопасности для вентиляции


8.1.3.1 Указания по технике безопасности при эксплуатации машин с вентилятором

	ОСТОРОЖНО
Опасность получения травм при касании вентилятора	
При использовании машин с кожухом вентилятора (например, с текстильным кожухом вентилятора) существует опасность получения травм, так как не обеспечивается полная защита от прикосновения к вентилятору.	
<ul style="list-style-type: none"> • Не касайтесь вращающегося вентилятора. • Не просовывайте руки в отверстия для выхода воздуха. • Заказчик должен принять меры для предотвращения контакта, например, установить кожухи или защитную решетку. 	

8.1.3.2 Указание по технике безопасности для принудительной вентиляции (опция)

Принудительная вентиляция (опция): тип охлаждения IC 416 согласно EN / IEC 60034-6



	ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ
Опасность ожога	
Эксплуатация двигателя без принудительного вентилятора вызывает перегрев. Возможные последствия: тяжелые и смертельные травмы, повреждение оборудования.	
<ul style="list-style-type: none"> • Никогда не вводить двигатель в эксплуатацию без принудительного вентилятора! 	

8.1.3.3 Двигатели с текстильным кожухом вентилятора

Для обеспечения практически чистого от ворсинок, остатков материала или подобных загрязнений потока охлаждающего воздуха, двигатели с текстильным кожухом вентилятора имеют увеличенное сечение выпуска воздуха между краем кожуха и ребрами охлаждения корпуса двигателя.

У таких двигателей на кожухе вентилятора имеется предупреждающая наклейка.

8.1.4 Перерывы в эксплуатации

Длительные простои

Примечание

- При длительных простоях (> 1 месяца) регулярно, приблизительно раз в месяц, запускайте машину или хотя бы проворачивайте ротор.
- Перед включением для повторного ввода в эксплуатацию обратите внимание на раздел "Включение".
- Если ротор двигателя застопорен специальным приспособлением, снимите его перед проворачиванием ротора.

ВНИМАНИЕ

Ограничения функционирования машины

В случае длительного простоя возможно повреждение или полный выход машины из строя.

Если машина выводится из эксплуатации более чем на 12 месяцев, погодные воздействия могут привести к ее повреждению.

- Примите необходимые меры по защите от коррозии, по защите от старения, по упаковке и просушке.

Включение подогрева для предотвращения конденсации

Если имеется противоконденсатный подогрев, включайте его во время перерывов в эксплуатации.

Вывод из эксплуатации

Подробную информацию о необходимых мероприятиях см. в главе Подготовка к эксплуатации (Страница 27).

Смазка перед повторным вводом в эксплуатацию

ВНИМАНИЕ
Работа подшипников всухую
В случае недостатка консистентной смазки в подшипниках возможно их повреждение.
<ul style="list-style-type: none"> После перерывов в эксплуатации в течение более одного года следует смазать подшипники. При этом проворачивайте вал, чтобы распределить смазку по подшипникам. Обращайте внимание на данные на заводской табличке.
Глава Подшипники (Страница 81).

8.2 Неисправности

Примечание

Перед устранением неисправности следуйте указаниям главы Указания по безопасности (Страница 11)!

Примечание

Если при эксплуатации электрической машины с частотным преобразователем возникает электрическая неисправность, см. дополнительно руководство по эксплуатации частотного преобразователя.

В приводимых ниже таблицах приведены общие неисправности в результате механических и электрических воздействий.

Таблица 8-1 Электрические воздействия

								Признаки электрических неисправностей	
↓								Машина не запускается.	
	↓							Машина запускается с трудом	
		↓						Гудение при запуске	
			↓					Гудение во время работы	
				↓				Перегрев на холостом ходу	
					↓			Перегрев при нагрузке	
						↓	Перегрев отдельных частей обмотки		
							Возможные причины неисправностей		Мероприятия по устранению ¹⁾
X	X		X			X	Перегрузка		Уменьшите нагрузку
X							Обрыв фазного провода		Проверьте переключатели и подводящие провода
	X	X	X			X	X	Обрыв фазного провода после подключения	Проверьте переключатели и подводящие провода.

								Признаки электрических неисправностей	
X	X							Слишком низкое сетевое напряжение, слишком высокая частота	Проверьте параметры электросети
					X			Слишком высокое сетевое напряжение, слишком низкая частота	Проверьте параметры электросети
X	X	X	X				X	Неправильно подключена обмотка статора	Проверьте подключение обмотки
	X	X	X				X	Межвитковое замыкание или межфазное короткое замыкание в обмотке статора	Измерьте сопротивление обмотки и изоляции; ремонт после консультации с изготовителем
							X	Неправильное направление вращения осевых вентиляторов	Проверьте подключение

1) Одновременно с устранением причин нарушений (в соответствии с мероприятиями по устранению) следует также устранить возможные повреждения на машине.

Таблица 8-2 Механические воздействия

								Признаки механических неисправностей	
↓								Контактные шумы	
	↓							Перегрев	
		↓						Радиальная вибрация	
			↓					Осевая вибрация	
								Возможные причины неисправностей	Мероприятия по устранению ¹⁾
X								Приработка вращающихся деталей.	Определите причину, отшлифуйте детали.
	X							Уменьшенная подача воздуха, возможно вентилятор вращается в неправильном направлении	Проверьте подачу воздуха и очистите машину
		X						Дисбаланс ротора	Проверьте установку призматической шпонки (H, F, N)
		X						Овальный ротор, вал изогнут	Консультация с заводом-изготовителем
		X	X					Недостаточная выверка	Выверните машину, проверьте муфту. ²⁾
		X						Дисбаланс соединенной машины.	Отбалансируйте соединенную машину
		X						Удары от соединенной машины	Осмотрите подсоединенную машину
		X	X					Неплавная работа передачи	Приведите передачу в порядок
		X	X					Резонанс общей системы (машина+фундамент)	После результатам консультации примите меры по усилению фундамента
		X	X					Изменения в фундаменте	Установите причину изменений, при необходимости устраните; заново выверите машину

1) Одновременно с устранением причин нарушений (в соответствии с мероприятиями по устранению) следует также устранить возможные повреждения на машине.

2) Учитывайте возможные изменения при нагревании.

8.3 Выключение

После выключения двигателя запустите штатные противоконденсатные устройства.

Сервисное обслуживание

Благодаря тщательному и регулярному техническому обслуживанию, проведению инспекций и осмотров Вы сможете своевременно обнаруживать и устранять неполадки. Тем самым Вы сможете избежать косвенного ущерба.

Поскольку условия эксплуатации сильно различаются, здесь могут быть указаны только общие сроки при бесперебойной эксплуатации. Поэтому выбирайте интервалы технического обслуживания в зависимости от местных условий (загрязненность, частота включений, нагрузка и т.д.).


При всех работах с машиной следует учитывать общие «Указание по технике безопасности» (Страница 11) и требования EN 50110-1 по безопасной эксплуатации электрических установок.

Примечание

Сервисный центр

Для получения поддержки при инспекции, ТО или текущем ремонте обращаться в сервис-центр.

9.1 Инструкция по безопасности при проведении проверки и техобслуживания

 ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ
<p>Вращающиеся или находящиеся под напряжением детали</p> <p>В электрических машинах имеются детали, находящиеся под напряжением, а также вращающиеся детали. Проведение работ по техническому обслуживанию во время эксплуатации машины может стать причиной летального исхода, травм или материального ущерба.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Проводите работы по техническому обслуживанию только на остановленной машине. Только досмазка подшипников качения разрешена при вращающейся машине. • Во время работ по техническому обслуживанию придерживайтесь пяти правил техники безопасности (Страница 11).

 **ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ**

Поломка машины

Если техническое обслуживание не проведено, машина может сломаться. Это может привести к неисправностям, которые прямо или косвенного могут стать причиной летального исхода, тяжелых травм или материального ущерба.

Регулярно выполняйте техническое обслуживание машины.

 **ОСТОРОЖНО**

Вихреобразование при работе со сжатым воздухом

При продувке сжатым воздухом может подняться пыль, металлическая стружка или чистящее средство. В результате этого возможно получение травм.

При чистке сжатым воздухом обеспечьте надлежащую вытяжку и средства личной защиты, к примеру, защитные очки и защитный костюм.

ВНИМАНИЕ

Повреждение изоляции

Если при чистке сжатым воздухом в лобовую часть обмотки попадут металлические стружки, то изоляция может быть повреждена. Воздушные промежутки и пути скользящего разряда могут быть нарушены. При этом машина может быть повреждена вплоть до полного разрушения.

При продувке сжатым воздухом обеспечьте надлежащую вытяжку.

ВНИМАНИЕ

Поломка машины из-за посторонних предметов

При сервисных работах не исключено, что в машине остаются инородные тела, такие как грязь, инструменты, запчасти, например, винты и т.д. Следствием этого может стать короткое замыкание, снижение теплосъема или увеличение рабочих шумов. Машина может повредиться.

- Во время сервисных работ следите за тем, чтобы в машине не оставались инородные тела.
- Закрепляйте детали сразу же после работ по техобслуживанию.
- Тщательно удалите попавшую грязь.

Примечание

Поскольку эксплуатация производится в различных условиях, то здесь указаны лишь общие сроки осмотров и технического обслуживания при бесперебойной эксплуатации.

9.2 Подготовка и указания

9.2.1 Североамериканский рынок (опция)

При модификации, ремонте перечисленных двигателей придерживаться соответствующих стандартов! У этих двигателей на шильдике нанесены следующие "Markings" ("Маркировки").



Underwriter Laboratories (Лаборатория по технике безопасности/США)



Canadian Standard Association (Канадская Ассоциация Стандартов)



Canadian Standard Association Energy Efficiency Verification (Канадская Ассоциация Стандартов - верификация эффективного использования энергии)

9.2.2 Устранение повреждений лакокрасочного покрытия

Все повреждения необходимо устранить. Тем самым обеспечивается антикоррозионная защита.

Примечание

Система лакокрасочного покрытия

Прежде чем устранять повреждения покрытия, следует связаться с Сервисным центром Siemens (Страница 103). Сервисный центр предоставит дополнительную информацию по системе лакокрасочного покрытия и исправлению его повреждений.

9.3 Инспекция

Примечание

Особо следите за соблюдением сроков смазки для подшипников качения, которые отличаются от интервалов инспекций.

Примечание

При инспекциях, как правило, не требуется разборка трехфазного двигателя. Разборка требуется в первый раз при замене подшипников.

9.3.1 Первый осмотр после монтажа или ремонта

Через 500 часов работы, но не позже чем через 6 месяцев после ввода в эксплуатацию выполните следующую проверку:

Таблица 9-1 Контроль после монтажа или текущего ремонта

Контроль	При работе	В состоянии покоя
Электрические характеристики выдерживаются.	X	
Допустимые температуры в подшипниках не превышаются (Страница 61).	X	
Плавность хода и шумы при работе машины не ухудшились.	X	
В фундаменте не образовались углубления и трещины. (*)	X	X

(*) Данные проверки могут быть выполнены Вами во время работы или в состоянии покоя.

Могут быть необходимы дополнительные проверки в зависимости от специфических условий.

ВНИМАНИЕ

Поломка машины

При выявлении во время проверки отклонений от нормального состояния, немедленно устраните их. В противном случае не исключено повреждение машины.

9.3.2 Генеральная инспекция

Проверить соблюдение условий установки. Для этого приблизительно через 16 000 часов эксплуатации, но не позднее, чем через два года, рекомендуется выполнить следующие контрольные мероприятия:

Таблица 9-2 Проверки при генеральной инспекции

Контроль	При работе	В состоянии покоя
Электрические характеристики выдерживаются.	X	
Допустимые температуры в подшипниках не превышаются (Страница 61).	X	
Плавность хода и шумы при работе машины не ухудшились.	X	
В фундаменте не образовались углубления и трещины. (*)	X	X
Выверка машины находится в допустимых пределах.		X
Все крепежные винты как для механических, так и для электрических соединений, хорошо затянуты.		X
Все соединения потенциалов, заземления и пластины для подключения экрана имеют корректную посадку и правильно контактируют.		X
Сопrotивления изоляции обмоток достаточно велики		X


Контроль	При работе	В состоянии покоя
Возможно имеющаяся изоляция подшипников выполнена согласно шильдикам.		X
Кабели и изолирующие детали находятся в должном состоянии и нет изменения цвета.		X

(*) Эти контроли могут быть выполнены в состоянии покоя или, при необходимости, при работе.

ВНИМАНИЕ
Поломка машины При выявлении во время проверки отклонений от нормального состояния, немедленно устраните их. В противном случае не исключено повреждение машины.

9.4 Техническое обслуживание

9.4.1 Интервалы технического обслуживания

 ОСТОРОЖНО
Раздражения на коже, а также воспаления глаз Многие смазки могут вызывать раздражения на коже, а также воспаления глаз. <ul style="list-style-type: none">• Придерживаться всех указаний по безопасности изготовителя.

Двигатели оснащены подшипниками качения с консистентной смазкой с длительным сроком службы. Устройство дополнительной смазки является опциональным.

Для заблаговременного распознавания и устранения неисправностей и во избежание дальнейших повреждений соблюдайте следующее:

- Регулярно и тщательно выполняйте техническое обслуживание машины.
- Выполняйте технический осмотр машины.
- Проверяйте состояние машины.

Так как условия эксплуатации сильно различаются, указываются только общие сроки при бесперебойной эксплуатации. Поэтому выбирать интервалы технического

обслуживания в зависимости от местных условий (загрязнения, частоты включений, нагрузки и т.д.).

ВНИМАНИЕ

Выход машины из строя

При неполадках или перегрузке машины возможны повреждения.

- Если возникли неполадки, немедленно осмотрите машину.
- Немедленная инспекция, в частности, необходима в том случае, если возникла электрическая или механическая перегрузка трехфазного электродвигателя (например, перегрузка или короткое замыкание).

Мероприятия, интервалы, сроки

Мероприятия по истечении интервалов эксплуатации или сроков:

Таблица 9-3 Интервалы эксплуатации

Мероприятия	Интервалы эксплуатации	Сроки
Первичная инспекция	Через 500 часов эксплуатации	Самое позднее через 1/2 года
Дополнительная смазка (опция)	См. смазочную табличку	
Чистка	В зависимости от степени загрязнения на месте	
Генеральная инспекция	Приблизительно каждые 16000 часов эксплуатации	Не позже чем через 2 года
слить конденсат	В зависимости от климатических условий	

9.4.2 Дополнительная смазка

Для машин с устройством дополнительной смазки сведения о сроках дополнительной смазки, количестве и сорте смазки указаны на табличке смазки, а возможные дополнительные данные – на главной табличке с паспортными данными машины.

Сорта смазки для стандартных двигателей (IP55) UNIREX N3 – фирма ESSO.

Примечание

Смешивание разных сортов консистентной смазки не допускается.

При длительном хранении срок годности консистентной смазки подшипников уменьшается. При хранении свыше 12 месяцев следует проверить состояние смазки. Если при проверке будет обнаружено маслоотделение или загрязнение смазки, то перед вводом в эксплуатацию необходимо добавить смазку. Подшипниковый узел с непрерывной смазкой см. главу Подшипники (Страница 81).

Порядок действий

Чтобы смазать подшипники качения, сделайте следующее:

1. Очистите пресс-маслёнки на приводной (DE) и не приводной (NE) стороне.
2. Закачайте необходимое количество предусмотренной консистентной смазки согласно информации с таблички.
 - Соблюдайте указания на табличке с паспортными данными и табличке смазки.
 - Досмазка должна выполняться при работающем двигателе (не более 3600 об/мин).

Температура подшипника вначале может значительно увеличиться, а после выдавливания излишней смазки из подшипника снова падает до нормальной величины.

9.4.3 Очистка

Очистка смазочных каналов и полостей с отработанной смазкой

Отработанная смазка собирается соответственно вне подшипника в полости наружной крышки подшипника. При замене подшипников удаляйте отработанную смазку.

Примечание

Для замены смазки в смазочном канале разберите подшипниковые вкладыши.

Очистка каналов охлаждающего воздуха

Регулярно прочищайте каналы охлаждающего воздуха, через которые проходит окружающий воздух.

Интервалы очистки зависят от степени загрязнения на месте.

ВНИМАНИЕ
Повреждение машины
Если направить сжатый воздух на выход вала или отверстия машины, возможны повреждения.
<ul style="list-style-type: none">• Избегайте прямого воздействия сжатого воздуха на сальники или прокладки машины.

Примечание

Соблюдайте Указания по технике безопасности при очистке (Страница 79).

9.4.4 Очистка машин с текстильным кожухом вентилятора

В случае машин с текстильным кожухом вентилятора следует регулярно удалять ворсинки, остатки материала и аналогичные загрязнения с отверстия для выхода воздуха между кожухом и охлаждающими ребрами корпуса машины в целях обеспечения беспрепятственного прохождения охлаждающего воздуха.

9.4.5 слить конденсат

Если имеются отверстия для слива конденсата, регулярно открывайте их в зависимости от климатических условий.



⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Опасное напряжение

Посторонние предметы в отверстиях для слива конденсата (опция) могут повредить обмотку. Следствием этого могут стать смерть, тяжелые травмы и материальный ущерб.

Для соблюдения степени защиты соблюдайте следующие указания:

- Перед открытием отверстий для слива конденсата обесточьте двигатель.
- Перед вводом двигателя в эксплуатацию закройте отверстия для слива конденсата, к примеру, с помощью Т-заглушек.

ВНИМАНИЕ


Снижение степени защиты

Не закрытые отверстия для слива конденсата могут привести к повреждению электрической машины.

Для поддержания степени защиты необходимо снова закрыть все сливные отверстия после слива конденсата.

9.5 Ремонт

При всех работах с машиной следует учитывать общие «Указание по технике безопасности» (Страница 11) и требования EN 50110-1 по безопасной эксплуатации электрических установок.

 ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ
Опасность взрыва при ремонтных работах
Допускается выполнение ремонтных работ, исключительно описанных в настоящем руководстве по эксплуатации. В противном случае во взрывчатой атмосфере это может привести ко взрыву. Следствием этого могут стать смерть, тяжкие телесные повреждения и материальный ущерб.
Для проведения прочих работ обратитесь в сервисный центр завод-изготовителя.

9.5.1 Подшипники

Обозначения применяемых подшипников указаны на заводской табличке или в каталоге.

Срок службы подшипников

При длительном хранении срок годности консистентной смазки подшипников уменьшается. В случае подшипников с долговечной смазкой это приводит к уменьшению срока их службы.

Замена подшипников или смазки рекомендуется уже после хранения в течение 12 месяцев; если время составляет более 4 лет, обязательно заменить подшипники или смазку.

Замена подшипников

Рекомендованный срок замены подшипников при нормальных условиях эксплуатации:

Таблица 9-4 Срок замены подшипников

Температура окружающей среды	Режим эксплуатации	Срок замены подшипников
40 °С	Горизонтальное расположение муфты	40 000 часов
40 °С	С осевыми и радиальными усилиями	20 000 часов

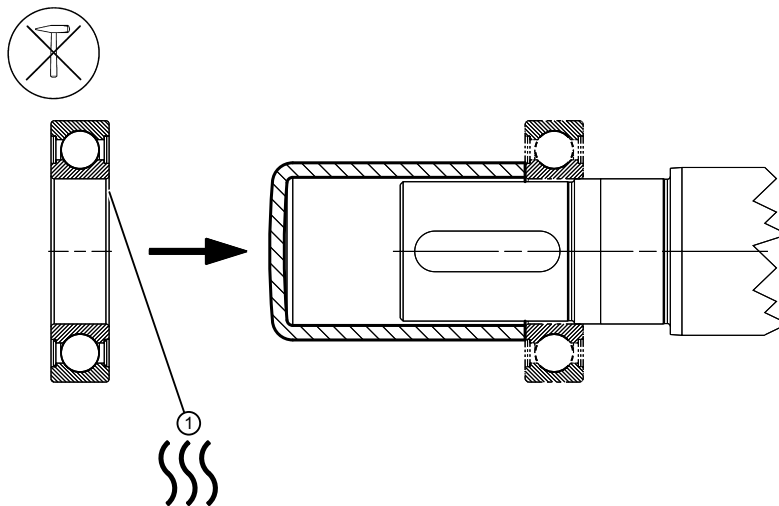
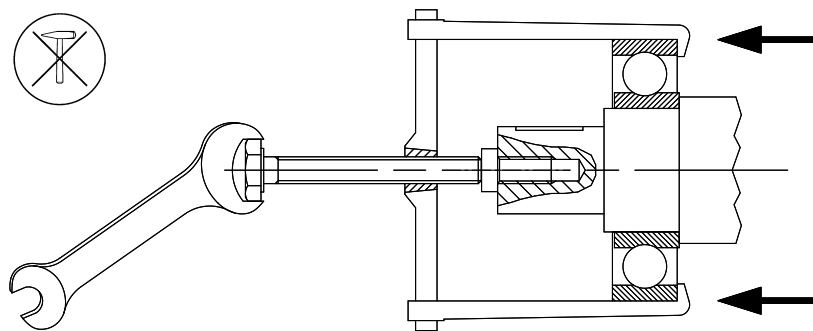
- Не используйте снятые подшипники повторно.
- Удалите имеющуюся старую отработанную смазку из подшипникового щита.
- Замените имеющуюся смазку новой.
- При замене подшипников замените и сальники.
- Нанесите небольшое количество смазки на контактные поверхности рабочих кромок уплотнения.

Примечание

Особые условия эксплуатации

Срок эксплуатации сокращается, например:

- при вертикальной установке двигателя;
- при больших вибрационных и ударных нагрузках;
- при частом применении в реверсивном режиме;
- при повышенной температуре окружающего воздуха;
- при повышенной частоте вращения и т. д.



① Нагрев до 80 ... 100 °C

9.5.2 Демонтаж

Примечание

Перед началом демонтажа следует маркировать соответствующее взаимное расположение крепёжных элементов, а также размещение внутренних соединений. Это облегчит последующую сборку.

9.5.2.1 Вкладыши подшипников

Обеспечьте защиту подшипников от проникновения грязи и влаги.

9.5.2.2 Коммутационные соединения

1. Заменить винты со следами коррозии.
2. Не повредите изоляцию токопроводящих компонентов.
3. Запомнить позицию возможно демонтированных таблички с паспортными данными и вспомогательной таблички.
4. Избегайте повреждений центрирующих колесиков.

9.5.3 Монтаж

Сборку двигателя по возможности проводить на рихтовальной плите. Благодаря этому обеспечивается, что поверхности лап расположены в одной плоскости.

При монтаже подшипникового щита не допускайте повреждения обмоток, выступающих из корпуса статора.

Мероприятия по уплотнению

1. Нанесите соответствующий герметик, например, Fluid-D, Nylomar, на центрирующий поясок.
2. Проверьте уплотнения клеммной коробки, при необходимости замените их.
3. Устраните повреждения лакового покрытия и винтов.
4. Выполните необходимые мероприятия по соблюдению степени защиты.
5. Не забывайте перекрытие из пенопласта в кабельном канале. Полностью закройте отверстия и не допускайте прилегания кабелей к острым кромкам.

9.5.3.1 Установка вкладышей подшипников

При монтаже вкладышей подшипников соблюдайте предписанные моменты затяжки (Страница 86).

9.5.3.2 Установка подшипников

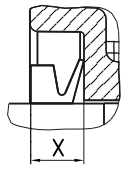
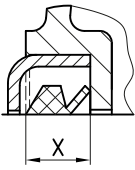
Уплотнение подшипников

Учитывайте следующие моменты:

- Для герметизации электрических машин на валу ротора используются уплотнительные кольца вала.
 - Соблюдайте монтажные размеры V-образных колец.
- Используйте регламентированные подшипники.
- Убедитесь в правильном положении уплотнительных шайб.
- Установите элементы для регулировки подшипников на предписанную сторону.
- Фиксированные подшипники могут быть выполнены со стопорным кольцом или крышкой подшипника.
- Загерметизируйте болты крышек подшипников с помощью уплотнительных шайб или смазки.
- Не путайте крышки подшипников местами (приводная и неприводная сторона, или внутри и снаружи).

9.5.3.3 Монтажный размер "х"

Монтажный размер "х" V-образных колец

Конструктивный размер	X [мм]	
315	13,5 ±1,2	Стандартная конструкция
355		
		Специальная конструкция
		

9.5.3.4 Монтаж вентилятора

- При эксплуатации вентиляторов с защёлкивающимися механизмами убедитесь в том, что они не повреждены!
- Для этого нагрейте вентилятор в зоне ступицы до температуры прим. 50 °С.
- В случае повреждения закажите новые детали.

9.5.3.5 Монтаж защитного козырька, датчика момента вращения под защитным козырьком

Вставить крепежные винты через отверстия на наружной поверхности защитного козырька и затянуть с $3 \text{ Нм} \pm 10 \%$.

9.5.3.6 Прочие указания по монтажу

- Разместите все заводские и дополнительные таблички, как в первоначальном состоянии.
- При необходимости закрепите электрические кабели.
- Проверьте моменты затяжки всех винтов, включая винты, которые не откручивались.


9.5.4 Стопорные элементы болтов

Винты/болты или гайки, которые смонтированы вместе с фиксирующими, пружинящими и/или распределяющими усилия элементами (например, стопорными листами, пружинными кольцами), при сборке должны быть оснащены такими же работоспособными элементами.

При этом все стопорные и уплотнительные элементы необходимо заменить новыми!

9.5.5 Электрические соединения - соединения панели зажимов

Таблица 9-5 Моменты затяжки электрических соединений на клеммнике

	Диаметр резьбы	М 3,5	М 4	М 5	М 6	М 8	М 10	М 12	М 16
	Nm	мин.	0,8	0,8	1,8	2,7	5,5	9	14
	макс.	1,2	1,2	2,5	4	8	13	20	40

9.5.6 Кабельная арматура с резьбовым соединением**Примечание**

Не допускайте повреждений оболочки кабеля.

Моменты затяжки должны соответствовать материалам оболочки кабеля.

Для моментов затяжки кабельных резьбовых соединений из металла и пластмассы для непосредственного монтажа на машине, а также других резьбовых соединений

(например, переходников) необходимо использовать соответствующие значения из таблицы.


Таблица 9-6 Моменты затяжки для резьбовых кабельных разъемов

	Металл ± 10% [Нм]	Пласт- масса ± 10% [Нм]	Диапазон зажима [мм]	Уплотнительное кольцо шнура [мм]
			Стандарт -30 °С ... 100 °С	
M 12 x 1,5	8	1,5	3,0 ... 7,0	2
M 16 x 1,5	10	2	4,5 ... 10,0	
M 20 x 1,5	12	4	7,0 ... 13,0	
M 25 x 1,5			9,0 ... 17,0	
M 32 x 1,5	18	6	11,0 ... 21,0	
M 40 x 1,5			19,0 ... 28,0	
M 50 x 1,5	20		26,0 ... 35,0	
M 63 x 1,5			34,0 ... 45,0	
M 63 x 1,5			42,0 ... 54,0	
M 75 x 1,5	80		54,0 ... 58,0	
M 75 x 1,5			59,0 ... 63,0	
M 80 x 2,0			58,0 ... 64,0	
M 80 x 2,0			63,0 ... 70,0	

9.5.7 Коробка выводов, подшипниковые щиты, заземляющие провода, жестяной кожух вентилятора

Если не указаны другие моменты затяжки, действуют значения, приведенные в следующих таблицах.

Таблица 9-7 Моменты затяжки для винтов на клеммной коробке, подшипниковых щитах, винтовых соединениях заземляющего провода

	Диаметр резь- бы	M3,5	M4	M5	M6	M8	M10	M12	M16	M20	
	Нм	мин.	0,8	2	3,5	6	16	28	46	110	225
		макс.	1,2	3	5	9	24	42	70	165	340

9.5.8 Установка тормоза (опция)

Таблица 9-8 Выбор стандартного тормоза для двигателей 1LE5

Типоразмер (BG)	Тип тормоза	Размер тормоза
315	SFB 205-SH	250
355	SFB 400-SH	400

Запасные части

10.1 Заказ запасных частей

При заказе запасных или ремонтных деталей, наряду с точным наименованием части, всегда указывайте тип и серийный номер двигателя. Наименование деталей должно соответствовать наименованию в перечне запасных частей и дополняться соответствующим инвентарным номером.

При заказе запасных частей и запасных частей для ремонта должна быть указана следующая информация:

- Наименование и инвентарный номер
- Номер для заказа и серийный номер машины

Тип машины и серийный номер указаны на табличке с паспортными данными.

10.2 Заказ запасных частей через Интернет

"Spares on Web" дает возможность легко выяснить номер для заказа стандартных запчастей двигателя.

Spares on Web (<https://www.automation.siemens.com/sow>).



Краткое руководство пользования к сервису "Spares on Web" Вы найдете в Интернете:

Инструкция к Spares on Web (<http://support.automation.siemens.com/WW/news/en/25248626>).

10.3 Определение групп запасных частей

Различаются следующие группы запасных частей:

Запасные части

Запасные части это детали машины, которые могут заказываться в течение всего периода производства и в течение макс. 5 лет после завершения производства. Замена таких деталей может осуществляться только силами авторизованных сервисных учреждений.

Запасные части для ремонта

Запасные части для ремонта это детали машины, которые поставляются только на этапе активного производства машины (до снятия изделия с производства).

Запасные части для ремонта это детали, необходимые для текущего ремонта или внесения изменений в актуальные изделия. Замена таких деталей может осуществляться только силами авторизованных сервисных учреждений.

Стандартизированные детали

Стандартизированные детали это детали машины, которые приобретаются в розничной торговле по размеру, материалу и качеству поверхности. Подробный список можно найти в главе "Стандартизированные детали".

Другие детали

Другие детали это мелкие детали для укомплектования покомпонентного изображения. Но эти детали не поставляются отдельно в качестве запасных частей или запасных частей для ремонта. Поставка узлов (к примеру, клеммной коробки в сборе) возможна по запросу.

Следующие обязательства по поставке относятся к запасным машинам и запасным частям для ремонта после поставки машины.

- В течение 3 лет после поставки первоначальной машины в случае полного выхода машины из строя Siemens обязуется поставить аналогичную по присоединительным размерам и функциональности запасную машину, возможно изменение серии.
- Поставка запасной машины в течение 3 лет не ведет к возобновлению гарантии.
- Запасные машины, поставляемые после завершения активного производства данной серии машин, дополнительно обозначаются как «spare motor» на табличке с паспортными данными.
- Запасные части для таких машины предлагаются только по запросу, ремонт и замена невозможны.
- По истечении 3 лет (с момента поставки первоначальной машины) эти машины все еще могут быть отремонтированы (при наличии требуемых запасных частей).
- Запасные части поставляются в течение 5 лет с момента поставки первоначального двигателя, по истечении 5 лет Siemens предоставляет информацию по запасным частям и при необходимости документацию.

10.4 Пример заказа

Таблица 10-1Пример заказа

Щит подшипника на стороне DE	1.40 Щит подшипника
Тип двигателя *	1LE5504-3AB73-4AB0
Идент. № *	UD 1504/156750601

* согласно шильдику

Тип и заводской номер указаны на шильдике, а также в документации к двигателю.

Для подшипников качения, кроме указания маркировки подшипника, дополнительно требуется указать маркировку исполнения подшипника. Оба символа указаны на шильдике и в документации двигателя или могут быть считаны со встроенного подшипника.

Графические изображения в настоящей главе являются принципиальными схемами базовых комплекций. Они служат для определения запчастей. Поставляемая конструкция может в деталях отличаться от изображения.


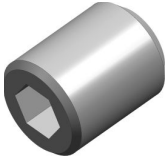

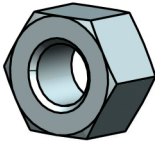
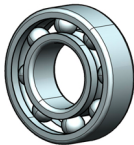
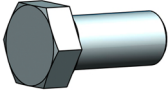
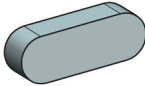
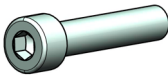

10.5 Детали машины

Де- таль	Описание	Де- таль	Описание
1.00	Опора приводной стороны	5.54	Уплотнительное кольцо
1.30	Винт	5.55	Гайка
1.40	Щит подшипника	5.58	Несущая шина
1.43	Сальник	5.59	Соединительная шина
1.46	Предохранительное кольцо	5.60	Винт клеммника
1.49	Винт	5.63	Несущая шина
1.58	Пружинная шайба	5.68	Заглушка
1.60	Подшипник качения	5.76	Прижимная планка / контактный уголок
1.62	Заглушка	5.78	Пружинная шайба
1.64	Крышка подшипника приводной стороны, внутр.	5.79	Винт
1.65	Смазочный ниппель	5.84	Крышка клеммной коробки
3.00	Ротор в сборе	5.89	Винт
3.38	Призматическая шпонка	5.96	Заглушка
4.00	Статор в сборе	5.99	Переходная пластина
4.04	Рым-болт	6.00	Опора неприводной стороны
4.38	Пружинная шайба	6.02	Стопорное кольцо
4.39	Заземлительный болт (саморез)	6.10	Подшипники качения
4.41	Заземляющая перемычка	6.20	Подшипниковый щит
5.00	Клеммная коробка, в сборе	6.23	Сальник
5.06	Несущая шина	6.24	Крышка подшипника неприводной стороны, внутр.
5.10	Клеммник в сборе	6.25	Смазочная втулка
5.11	Клеммная колодка	6.29	Винт
5.13	Соединительная шина	6.65	Пресс-масленка
5.18	Пружинная шайба	6.74	Втулка
5.36	Пружинная шайба	6.75	Винт
5.37	Пружинная шайба	7.00	Вентиляция, в сборе
5.44	Верхняя часть клеммной коробки	7.04	Вентилятор
5.45	Корпус	7.40	Кожух вентилятора
5.46	Винт	7.49	Винт
5.49	Винт		

Приспособления для установки и снятия подшипников качения, вентиляторов и ведомых элементов не поставляются.

10.6 Стандартизованные детали

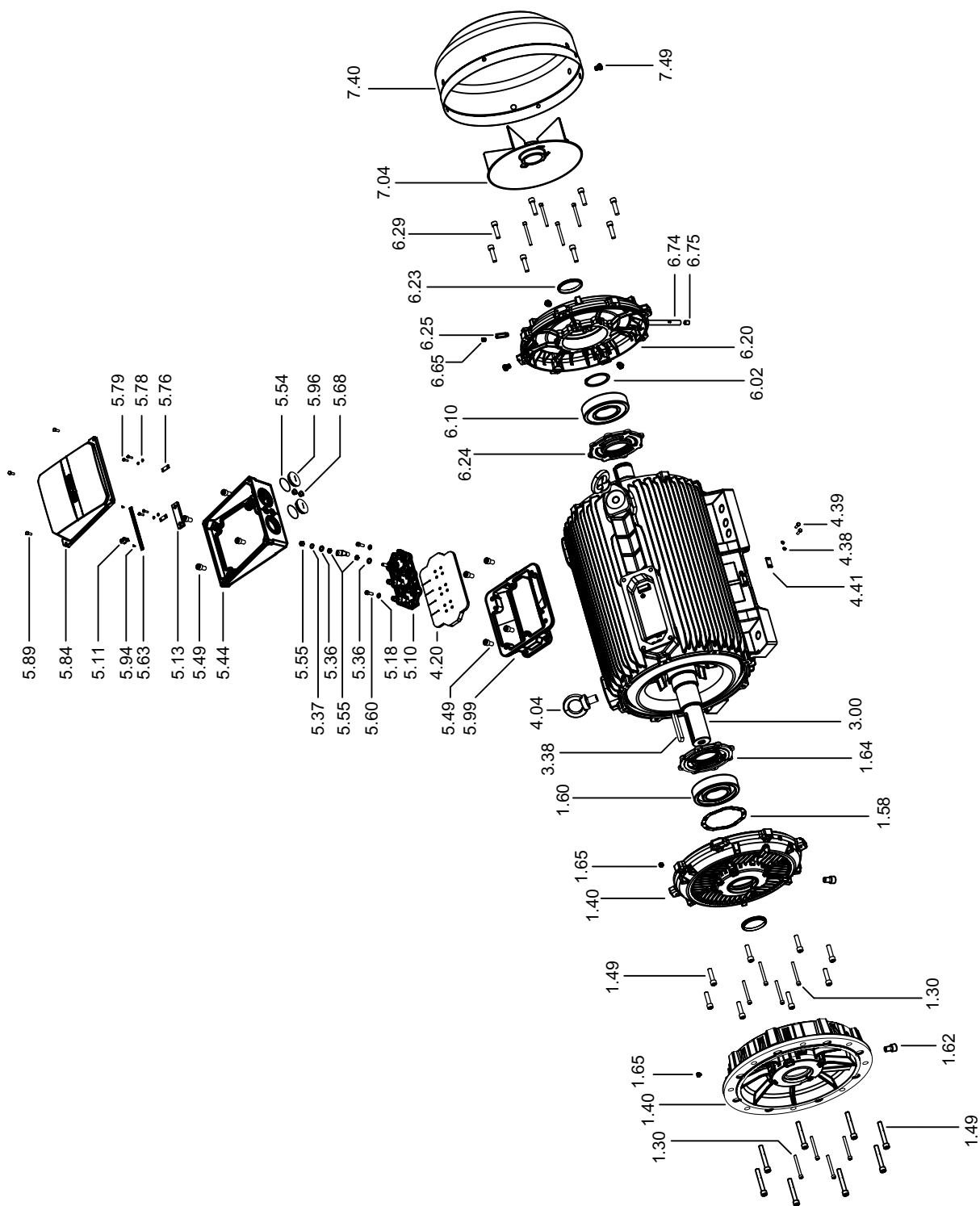
Таблица 10-2 Стандартизованные детали приобретаются в розничной торговле в зависимости от размеров, материала и качества поверхности

№	Стандарт/ норма	Рис.	№	Стандарт/норма	Рис.
6.02	DIN 471		6.75	EN ISO 4026	
4.04	DIN 580		5.55	EN ISO 4032	
1.60 6.10	DIN 625		4.39 5.79 5.89	EN ISO 4017	
3.38	DIN 6885		1.30 1.49 5.46 5.49 5.60 6.29 7.49	EN ISO 4762	
			5.18 5.36	EN ISO 7089	

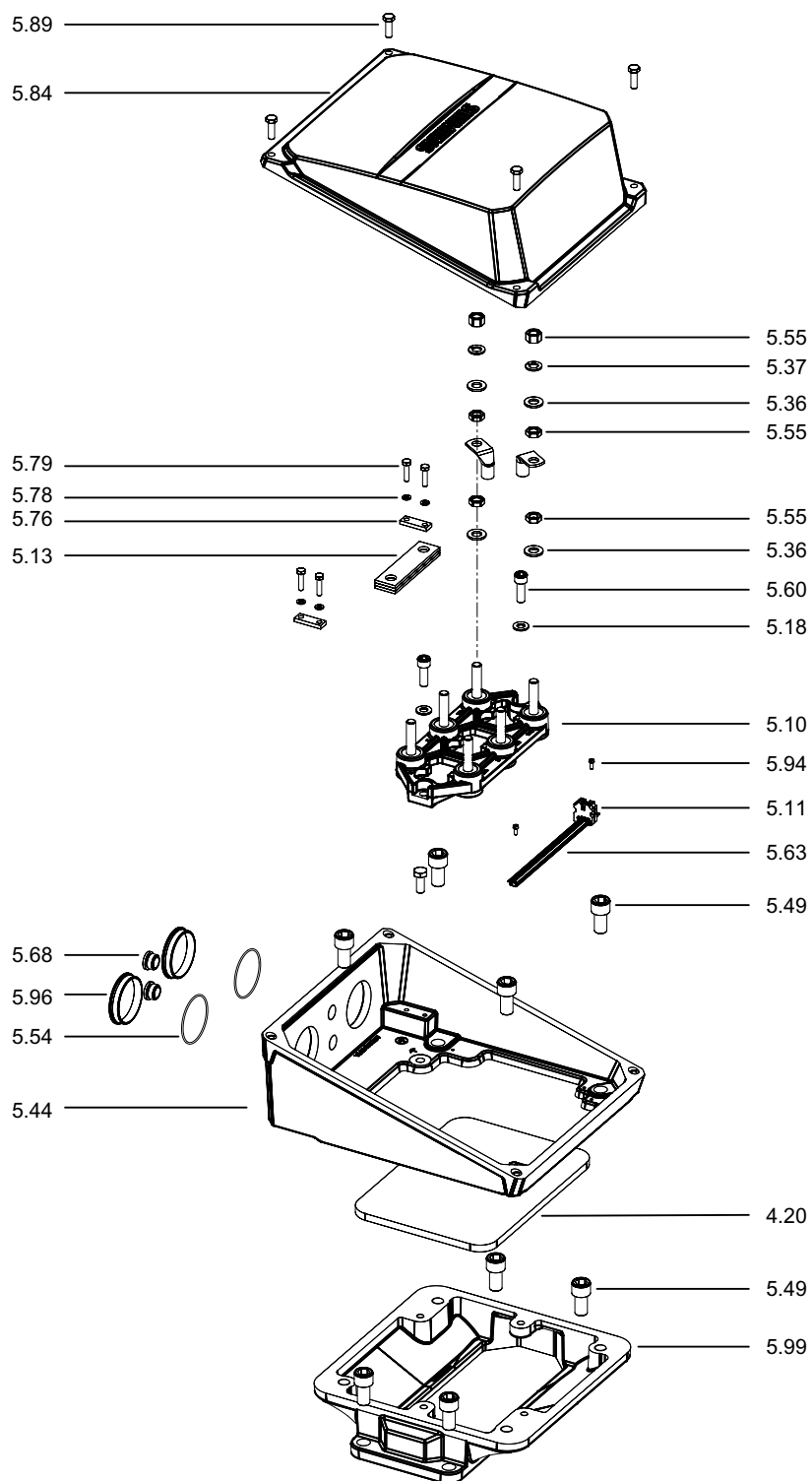
10.7 Покомпонентные изображения

10.7.1 1LE5 BG 315

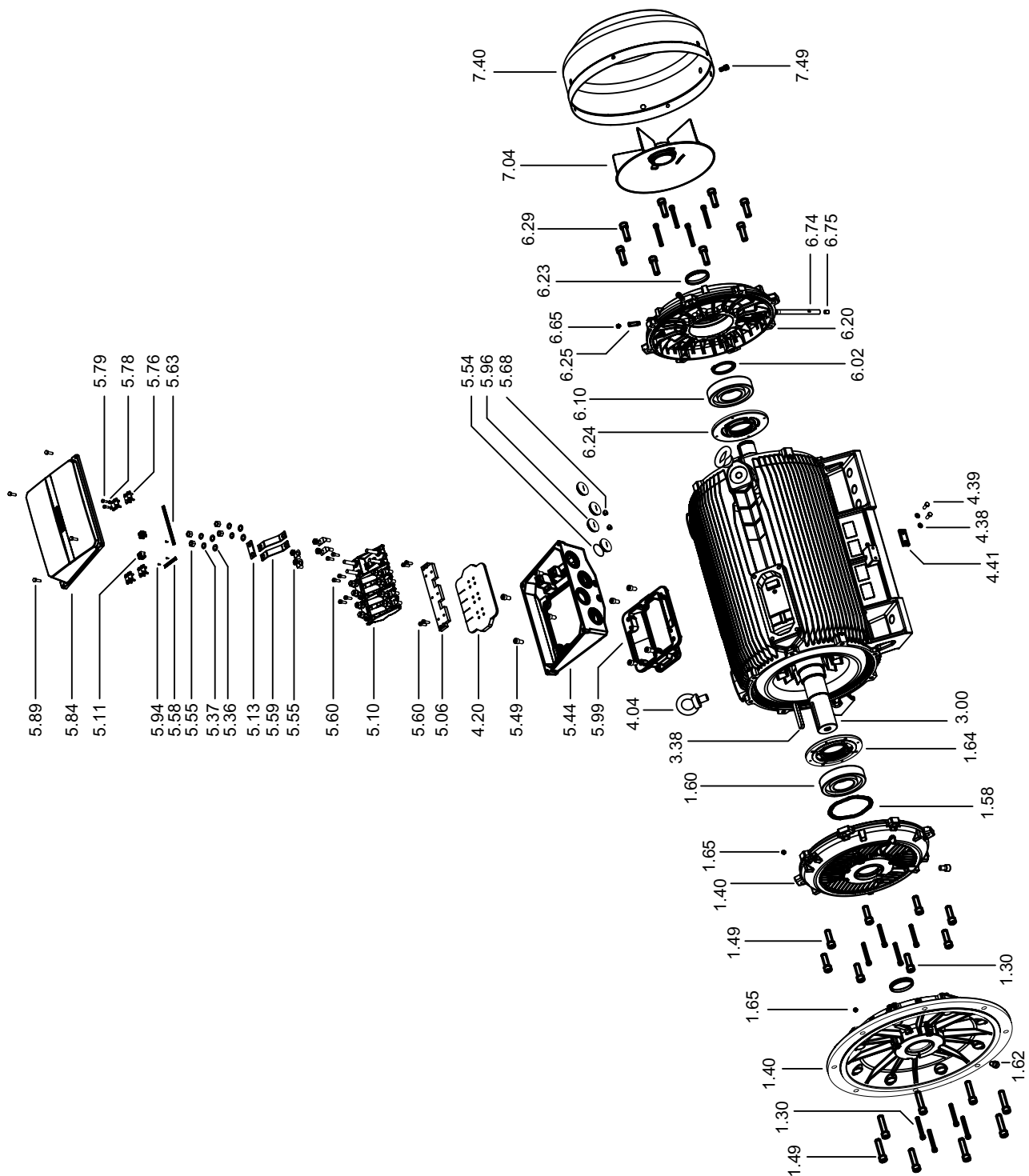
10.7 Покомпонентные изображения



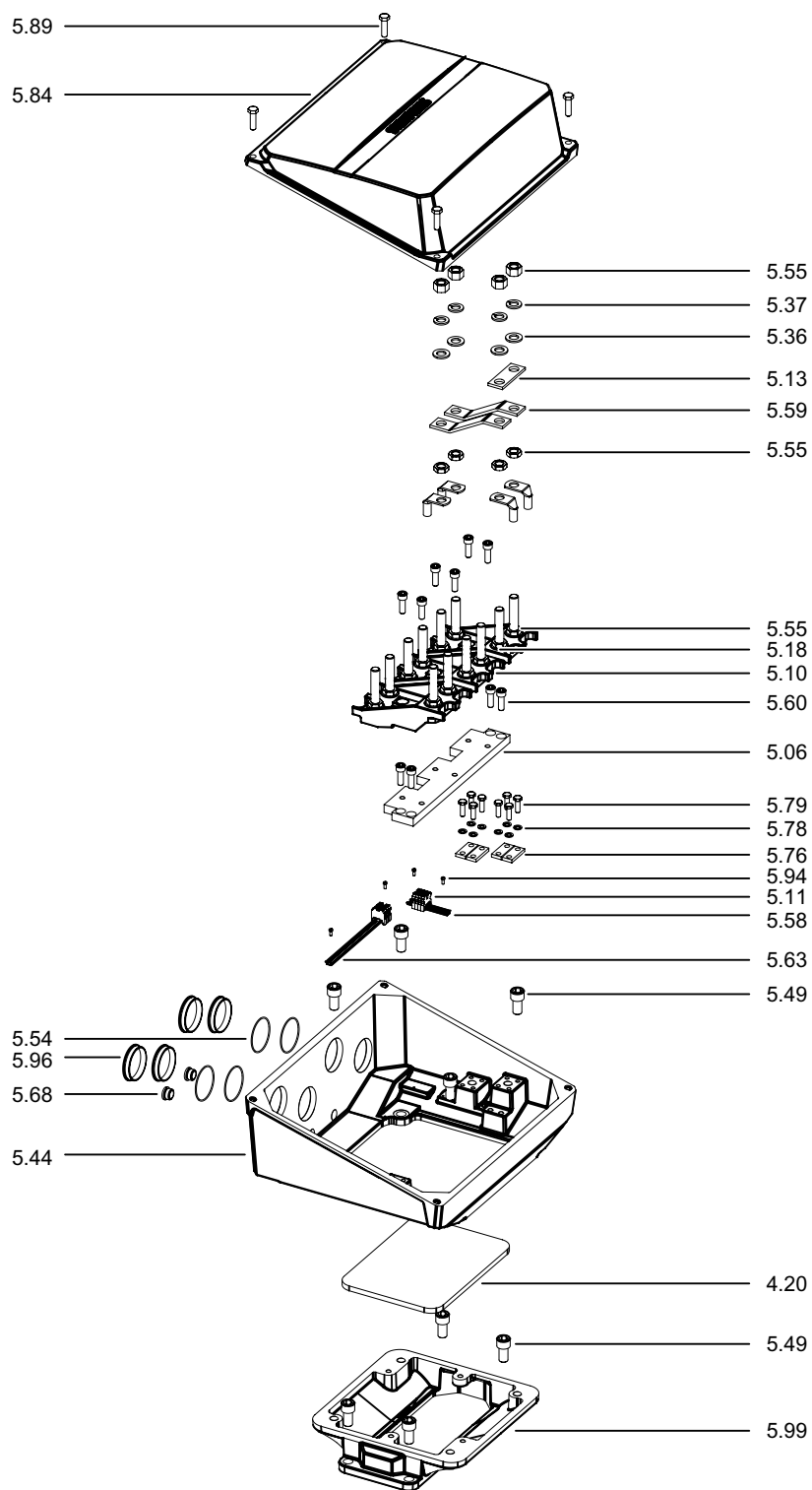
10.7.2 Клеммная коробка VG 315



10.7.3 1LE5 BG 355



10.7.4 Клеммная коробка VG 355



Утилизация

Защита окружающей среды и сохранение природных ресурсов являются приоритетными направлениями деятельности нашей компании. Международная система экологического контроля компании Siemens согласно стандарту DIN ISO 14001 гарантирует соблюдение законов и устанавливает высокие стандарты экологической безопасности. Уже на этапе разработки продукции важнейшими аспектами являются экологичность, техническая безопасность и охрана здоровья.

В нижеследующей главе находятся рекомендации по утилизации машины и ее компонентов без вреда для окружающей среды. Необходимо соблюдать также местные законодательные предписания по утилизации.

11.1 RoHS – ограничение использования определенных опасных веществ

В соответствии с RoHS («Restriction of certain Hazardous Substances») мы заменяем, исходя из уровня развития техники, опасные для окружающей среды вещества неопасными. При этом безопасность работы и обслуживания занимают всегда главное место.

11.2 Страновые законодательные предписания

Примечание

Страновые законодательные предписания

При утилизации машины или отходов, образующихся на отдельных этапах жизненного цикла машины, надлежит придерживаться местных законодательных предписаний.

11.3 Подготовка к демонтажу

Демонтаж машины должен выполняться или контролироваться квалифицированным персоналом, имеющим достаточные специальные знания.

1. Обратитесь в фирму по утилизации. Выясните необходимую степень разборки машины, а также правила подготовки отдельных комплектующих.
2. Соблюдайте «Пять правил безопасности» (Страница 11).
3. Отсоедините все электрические подключения и удалите все кабели.
4. Слейте все жидкости, например масло и охлаждающие жидкости. Соберите жидкости в отдельные емкости и отправьте их на утилизацию.

5. Отвинтите крепежные детали машины.
6. Транспортируйте машину на подходящее для демонтажа место.

См. также

Ремонт (Страница 80)

11.4 Демонтаж машины

При разборке машины применять общепринятые методы машиностроительной отрасли.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Опасность падения деталей

Детали машины имеют большой вес. При разборке существует опасность падения. Следствием этого могут стать тяжелые травмы, гибель персонала и материальный ущерб.

- Необходимо закрепить детали машины от падения перед отсоединением.

11.5 Утилизация комплектующих

Комплектующие

Машины в основном состоят из стали и в различных долях из меди и алюминия. Металлические материалы считаются неограниченно пригодными для переработки и вторичного использования.

Перед утилизацией следует рассортировать комплектующие на следующие категории:

- Сталь и железо
- Алюминий
- Цветные металлы, например, обмотки
Изоляция обмотки сгорает при переработке меди.
- Изоляционные материалы
- Кабели и провода
- Электронный лом

Вспомогательные вещества и химикалии

Перед утилизацией можно рассортировать вспомогательные материалы и химикалии, например, на следующие категории:

- масло,
- консистентная смазка,
- чистящие средства и растворители,
- остатки краски,
- антикоррозионные средства,
- присадки к охлаждающей жидкости, например, ингибиторы, антифризы или биоциды.

Выполнить утилизацию рассортированных комплектующих согласно местным предписаниям или через специализированное предприятие по утилизации. Это же относится к ветоши и чистящим средствам, которые использовались при работе с машиной.

Упаковочный материал

- При необходимости следует связаться со специализированным предприятием по утилизации.
- Деревянная упаковка для перевозки морским транспортом изготовлена из пропитанного дерева. Следовать требованиям местных законодательных предписаний.
- Герметичная упаковка представляет собой комбинированную пленку с алюминиевой фольгой. Она может быть подвергнута тепловой утилизации. Утилизация загрязненной пленки должна осуществляться путем сжигания.

Обслуживание и техническая поддержка



Технические вопросы или дополнительная информация



По техническим вопросам или для получения дополнительной информации обращайтесь в Техническую поддержку.

Приготовьтесь сообщить следующую информацию:

- Тип
- Серийный номер

Эти данные можно найти на заводской табличке.

Контактное лицо



Для получения помощи нашего выездного сервиса или запасных частей обращайтесь к местному представителю. Он поможет вам связаться с уполномоченной службой сервиса. Местного представителя можно найти через базу данных контактных лиц:

www.siemens.com/yourcontact

См. также

Техническая поддержка (<https://support.industry.siemens.com/cs/ww/en/sc/2090>)

www.siemens.com/yourcontact (www.siemens.com/yourcontact)

Оптимальная поддержка Siemens в любом месте в любое время



Благодаря приложению "Siemens Industry Online Support» вы всюду получите оптимальную поддержку. Настоящее приложение доступно для смартфонов на базе Apple iOS, Android и Windows Phone.

Указатель

R

Restriction of certain Hazardous Substances, 99
RoHS, 99

S

Spares on Web, 89

B

Вращающиеся детали, 13, 66

Г

Горючие вещества, 14, 67
Горячие поверхности, 13, 66

Д

Демонтаж
 Утилизация, 99
Демпфирующие элементы, 34
Директива по низковольтному оборудованию, 11
Документация на преобразователь, 34
Дополнительная информация, 103

З

Запасные части, 103

И

Изолированная муфта сцепления, 35
Изолированный подшипник, 34
Изоляция подшипников, 34
Индекс поляризации, 40
Использование по назначению, 18

К

Квалификация персонала, 12

Л

Линия выравнивания потенциалов, 33

М

Монтаж
 Первая проверка, 76

О

Опасность взрыва, 17
Опасные для здоровья вещества, 14, 66
Основной осмотр, 76
Остаточные риски, 27

П

Повреждения лакокрасочного покрытия, 75
Подготовка к монтажу, 37
Подшипниковые токи
 уменьшить, 32
Показатель поляризации, 38
Правила техники безопасности
 Работы по техобслуживанию, 73
превышение скорости вращения, 27
Предельная скорость, 32
Противоконденсатный подогрев
 Сопrotивление изоляции, 41
Пять правил безопасности, 12

Р

Режим работы, 27

С

Сдвоенный привод, 35
Сервисное обслуживание на месте, 103
Система заземления
 взаимосвязанная, 34
Система лакокрасочного покрытия, 75
Сопrotивление изоляции, 38
 измерить, 39
Противоконденсатный подогрев, 41

Т

- Табличка с паспортными данными, 18
- Текущий ремонт
 - Первая проверка, 76
- Температура подшипника
 - Контроль, 61
 - Регулируемые параметры, 61
- Техническая поддержка, 103
- Техническое обслуживание
 - Интервалы технического обслуживания, 73
- Точка высокочастотного заземления, 33

У

- Указания по безопасности
 - Вращающиеся детали, 13, 66
 - Горючие вещества, 14, 67
 - Горячие поверхности, 13, 66
 - Детали под напряжением, 13, 65
 - Опасные для здоровья вещества, 14, 66
- Утилизация
 - Комплекующие, 100
 - Химикалии, 101

Ф

- Фильтр подавления синфазных помех, 34

Э

- Электромагнитные поля, 14
- Электромагнитные помехи, 15
- Эмиссия помех, 14

Дополнительная информация

www.siemens.com/drives/...

Siemens AG
Process Industries and Drives
Large Drives
Postfach 48 48
90026 NÜRNBERG
Германия

