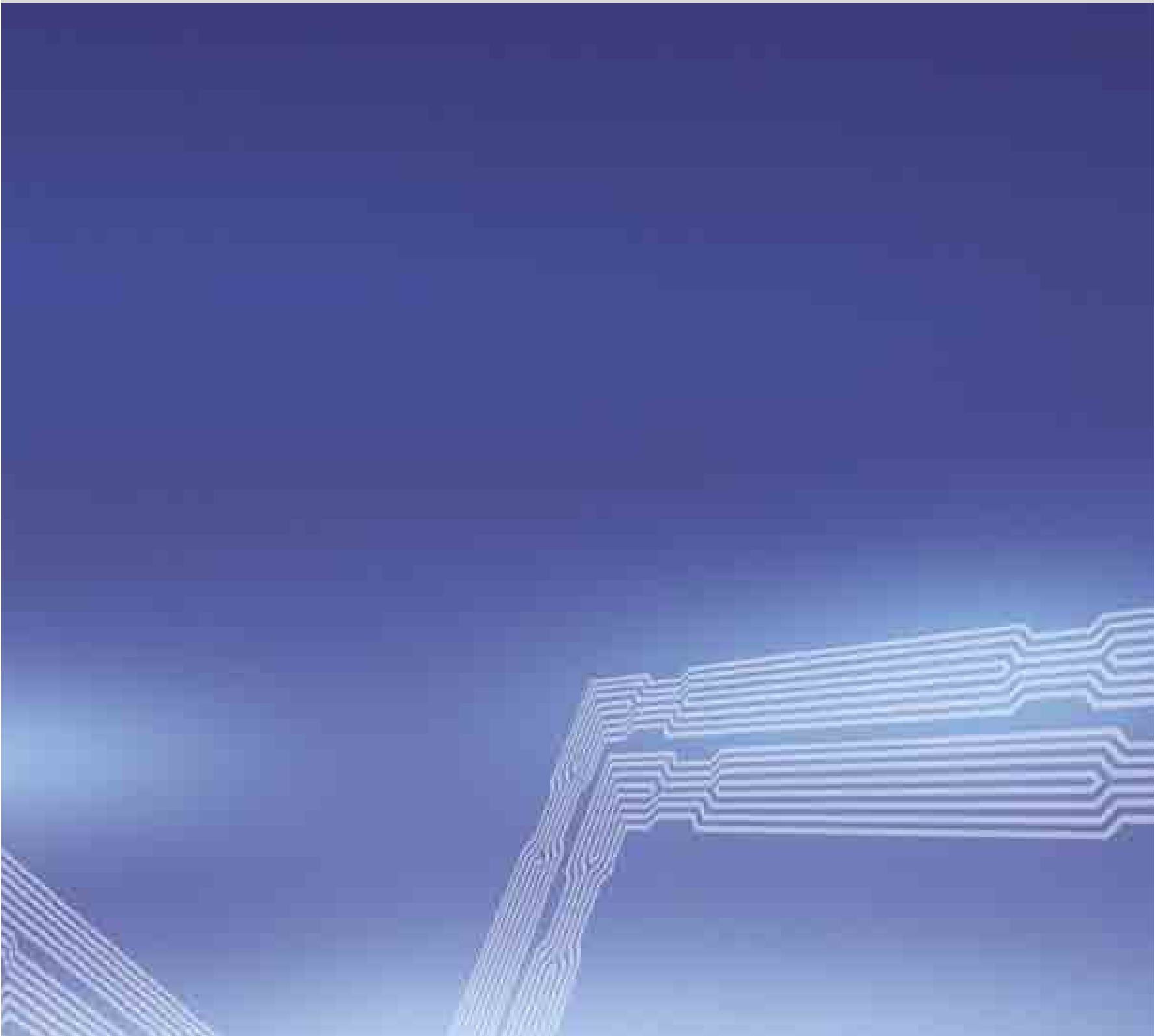


3-фазные синхронные двигатели 8MS Динамические прецизионные приводы

Для современных концепций машин требуются механические и электронные решения.
Серия серводвигателей переменного тока от B&R открывает перед машиностроителями пути дальнейшей оптимизации производства и технического обслуживания.



Содержание



Характеристики системы.....	878
Обзор продукции – Охлаждение типа А	895
Спецификации изделий – Охлаждение типа А	900
Обзор продукции – Охлаждение типа С	950
Спецификации изделий – Охлаждение типа С	954
Принадлежности.....	983

Характеристики системы



Трехфазные синхронные двигатели 8MS

Трехфазные синхронные двигатели 8MS B&R были специально разработаны для использования в высокопроизводительных приложениях. Сегодня они используются для производства потребительских товаров и продукции, при производстве пластмасс, упаковочных материалов, металлоизделий, продовольствия и напитков, а затем при погрузочно-разгрузочных работах в системах обработки и складирования готовых изделий. Законченные решения от одного поставщика - для этого необходимы правильные компоненты, а также правильная конфигурация для среды приложения. Широкий ассортимент предлагаемых трехфазных синхронных двигателей 8MS позволяет легко удовлетворить требования рынка, обеспечивая сокращение номенклатуры изделий, простоту сервисного обслуживания и поддерживая минимальные требования к пространству. Успешную конструкцию завершает оптимально сконфигурированный привод. Для достижения этих целей в филиалах B&R во всем мире имеются специалисты, которые с удовольствием поделятся с вами своими наработками в области мехатроники. Компоненты автоматизации B&R Automation - экономичная комбинация механики, электроники, технологий и инноваций.

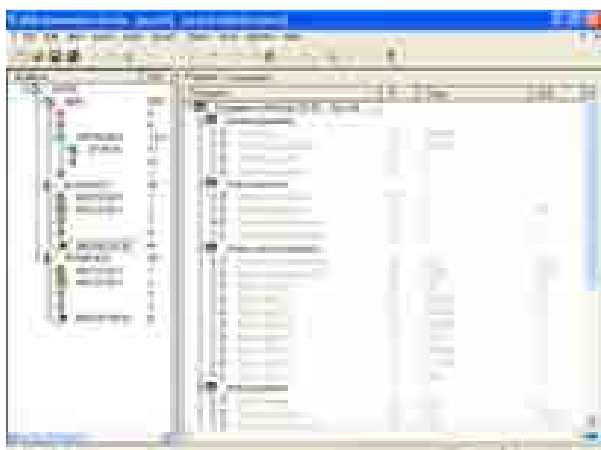
Системы с обратной связью для решения ваших задач

Трехфазные синхронные двигатели 8MS поставляются с различными системами датчиков положения. Обычно они оборудованы датчиками положения EnDat от Heidenhain. В зависимости от приложения, клиент может выбрать стандартные датчики или датчики положения с высокой разрешающей способностью. Оба типа также поставляются как многооборотные датчики положения. Они позволяют работать без процедур коррекции исходной позиции или дополнительных измерительных систем на обрабатываемой детали. Абсолютный датчик положения работает без батареи и поэтому совершенно не требует обслуживания. Трехфазные синхронные двигатели 8MS могут также поставляться с вращающимися трансформаторами для механизмов с более низкой точностью и требованиями к быстродействию.

Гладкая поверхность

Специальная конструкция поверхности трехфазных синхронных двигателей 8MS позволяет использовать их при изготовлении пищевых продуктов и напитков. При разработке поверхность двигателей была сделана без углублений, где могли бы скапливаться жидкости.





Встроенный чип с параметрами

Все механические и электрические данные, относящиеся к функциональным возможностям двигателя, хранятся в датчике положения, который используется для трехфазных синхронных двигателей 8MS. Это означает, что пользователю не придется вводить параметры в сервопривод в ходе эксплуатации. Как только датчик положения подсоединен к сервоприводу и включено электропитание электроники, двигатель автоматически идентифицируется. Двигатель пересылает на сервопривод номинальные и предельные значения параметров. Затем привод автоматически определяет предельные токи и параметры управления током, необходимые для оптимального управления двигателем. Пользователю остается только оптимизировать скорость и регулятор положения. Пусконаладка упрощается с использованием встроенной среды запуска в B&R Automation Studio™.

Кроме ускорения пусконаладки, упрощаются стандартные операции сервисного обслуживания; вы можете заменять двигатели, не тратя время на ввод параметров.

Технология соединений

Согласованная технология соединения, готовые кабели и встроенный чип с параметрами позволяют оперативно подключать и использовать системы передачи мощности.

Заказные конфигурации

В B&R разработан ряд успешных проектов, в которых требовалась заказная конфигурация привода. Пример - непосредственное соединение шкива к валу двигателя. Использование подшипников, выдерживающих высокие радиальные нагрузки, которые возникают в конструкции, позволяет просто установить двигатель и ременный привод. Используется высоколегированная сталь, позволяющая сохранить небольшой диаметр вала для беспрепятственного монтажа небольших шкивов для ремня (несмотря на высокие нагрузки).

Преимущества двигателей B&R в вашем проекте:

- **Простота установки**
- **Малые установочные размеры**
- **Исключительно простое техническое обслуживание**
- **Низкая стоимость**

Характеристики системы



Трехфазные синхронные двигатели 8MS

Трехфазные синхронные двигатели серий 8MSA и 8MSC - синхронные двигатели с постоянным возбуждением и электронной коммутацией для приложений, в которых требуется превосходные динамические характеристики и точность позиционирования, а также компактные размеры и небольшой вес.

- NdFeB постоянные магниты
- Синусоидальная коммутация; датчик положения EnDat или вращающий трансформатор как устройство обратной связи
- Трехфазная обмотка с соединением звездой
- Компактные типоразмеры приводят к низкой массе
- Конструкция ротора минимизирует момент инерции, позволяя добиться впечатляющих динамических характеристик
- Высокая перегрузочная способность и максимальный вращающий момент
- Низкая нестабильность момента
- Высокий динамический вращающий момент на высоких скоростях
- Длительный срок эксплуатации, отсутствие износа для всех частей двигателя, кроме подшипников
- Прямой отвод потерянной мощности, сгенерированной в статоре, по корпусу на фланец
- Предварительно заправленные желобчатые шарикоподшипники, уплотненные с обеих сторон и смазанные
- Универсальная система двигателей с удерживающим моментом в пределах от 0.2 Нм до 115 Нм.
- Электрическое соединение с помощью двух цилиндрических соединителей
- Управляются сервоприводами ACOPOS™ (📄 809)

Трехфазные синхронные двигатели 8MS не разрешается подсоединять непосредственно к электросети, они должны работать только в комбинации с сервоприводами ACOPOS™! (📄 809)

Типы охлаждения

Трехфазные синхронные двигатели поставляются с различными типами охлаждения. (см. код заказа 📄 889)

Охлаждение типа А

Трехфазные синхронные двигатели с охлаждением типа А имеют длинную тонкую конструкцию с самоохлаждением. Двигатели должны монтироваться на охлаждающей поверхности (= фланце).


Охлаждение типа С

Трехфазные синхронные двигатели с охлаждением типа С основаны на двигателях с охлаждением типа А. Они охлаждаются принудительно, и отличаются лишь модулем вентилятора, установленным в области подшипника на стороне В.

Двигатель необходимо монтировать на охлаждающей поверхности (= фланце). Встроенный модуль вентилятора увеличивает номинальн. вращающий момент (M_N), номинальный ток (I_N), удерживающий момент (M_0) и ток при заторможенном двигателе (I_0) на 30 % по сравнению с соответствующими двигателями с охлаждением типа А.




Типоразмеры

Поставляются до семи различных типоразмеров трехфазных синхронных двигателей. Они отличаются по размерам (особенно размерам фланца) и по номинальной мощности. Различные типоразмеры можно отличить по числовому коду в номере модели. Чем больше номер, тем больше размеры фланца и номинальная мощность соответствующего двигателя.
(см. код заказа  **889**)

Обзор

Тип охлаждения	Имеется для типоразмера						
	2	3	4	5	6	7	8
A	Да	Да	Да	Да	Да	Да	Да
C	---	---	Да	Да	Да	Да	---

Длина

Длина трехфазных синхронных двигателей может иметь до 5 значений. Они имеют различную номинальную мощность при идентичных размерах фланца. Значениям длины соответствует буква в номере модели.
(см. также код заказа  **889**)


Обзор

Код длины	Описание	Имеется для типоразмера						
		2	3	4	5	6	7	8
S	Низкий ном. вращающий момент	Да	Да	Да	Да	Да	Да	Да
M	Средний ном. вращающий момент	Да	Да	Да	Да	Да	Да	Да
L	Большой ном. вращающий момент	Да	Да	Да	Да	Да	Да	Да
X	Особо большой ном. вращающий момент	Да	Да	Да	Да	Да	---	Да
E	Исключит. большой ном. вращ. момент	---	---	---	Да	---	---	---

Характеристики системы



Система датчиков положения на двигателях

Трехфазные синхронные двигатели 8MS поставляются с датчиками положения EnDat, а также с вращающимися трансформаторами. Система датчика положения указывается двумя символами в группе (dd) номера модели.
(см. код заказа  **889**)

Датчик положения EnDat

Общая информация

EnDat - стандарт, разработанным в Johannes Heidenhain GmbH (www.heidenhain.de), который включает преимущества абсолютного и инкрементального измерения позиции, а также предлагает память для считывания - записи параметров в датчике положения. При абсолютном измерении позиции (абсолютная позиция считывается последовательно), обычно не требуется процедура коррекции исходной позиции. При необходимости следует установить многооборотный датчик положения (4096 оборотов) . Чтобы уменьшить стоимость, можно также использовать однооборотный датчик положения и выключатель опорных (реперных) точек. В этом случае необходимо выполнить процедуру коррекции исходной позиции. Инкрементальный процесс обладает короткими временами задержки, необходимыми для измерения позиции на приводах с исключительными динамическими характеристиками. С синусоидальным инкрементальным сигналом и высокой разрешающей способностью, в модуле EnDat достигается очень высокое разрешение позиционирования, несмотря на умеренные частоты сигнала.

Технические данные

В зависимости от требований, могут использоваться различные типы датчиков положения EnDat:

Название	Код заказа (dd) E0 ¹⁾	E1 ¹⁾	E2 ²⁾	E3 ²⁾	E4 ³⁾	E5 ³⁾
Тип датчика положения	EnDat, однооборотный	EnDat, многооборотный	EnDat, однооборотный	EnDat, многооборотный	EnDat, однооборотный	EnDat, многооборотный
Разрешающ. способность	512 линии		32 линии		512 линии	
Распознаваемые обороты	---	4096	---	4096	---	4096
Точность	±60"		±400"		±60"	
Граничная частота	≥ 100 кГц (-3 дБ)		≥ 6 кГц (-3 дБ)		≥ 200 кГц (-3 дБ)	
Изготовитель	Dr. Johannes Heidenhain GmbH	Dr. Johannes Heidenhain GmbH	Dr. Johannes Heidenhain GmbH	Dr. Johannes Heidenhain GmbH	Dr. Johannes Heidenhain GmbH	Dr. Johannes Heidenhain GmbH
Интернет-адрес	WWW.heidenhain.de	WWW.heidenhain.de	WWW.heidenhain.de	WWW.heidenhain.de	WWW.heidenhain.de	WWW.heidenhain.de
Код изготовителя	ECN1313	EQN1325	ECI1317	EQI1329	ECN1113	EQN1125

1) Отсутствует для двигателей типоразмера 2.
2) Отсутствует для двигателей типоразмера 8.
3) Имеется только для двигателей типоразмера 2.

Вращающийся трансформатор

Общая информация

Вращающиеся трансформаторы типа BRX используются в серводвигателях. Эти вращающиеся трансформаторы получают единственный синусоидальный сигнал (опорный сигнал) и в результате выдают два синусоидальных сигнала. Амплитуда этих сигналов изменяется с угловым положением (как синусная или косинусная зависимость).

Технические данные

Название	Код заказа (группа dd) R0
Точность	± 10 угловых минут
Нелинейность	±1 угловая минута

Варианты конструкции двигателя

В зависимости от типа охлаждения, типоразмера и длины, трехфазные синхронные двигатели 8MS могут поставляться

- с различными номинальными скоростями
- с сальником или без сальника
- с фиксирующим тормозом или без тормоза
- с гладким валом или валом с призматической шпонкой
- возможны до трех различных направлений подключения

Соответствующая комбинация этих вариантов конструкции двигателя указывается 2-разрядной кодовой группой (ee), которая является частью номера модели (см. раздел "Определение кода заказа для вариантов конструкции двигателя" (📖 887)) (см. код заказа 📖 889)

Номинальная скорость

Трехфазные синхронные двигатели 8MS могут иметь до четырех различных значений номинальной скорости, в зависимости от типоразмера и длины.¹⁾

Типоразмер	Возможные номинальные скорости nN [мин ⁻¹]																			
	2000					3000					4500					6000				
2	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	Да	Да	Да	Да	---
3	---	---	---	---	---	Да	Да	Да	Да	---	Да	Да	Да	Да	---	Да	Да	Да	Да	---
4	---	---	---	---	---	Да	Да	Да	Да	---	Да	Да	Да	Да	---	Да	Да	Да	Да	---
5	---	---	---	---	---	Да	Да	Да	Да	Да	Да	Да	Да	Да	Да	---	---	---	---	---
6	---	---	---	---	---	Да	Да	Да	Да	---	Да	Да	Да	Да	---	---	---	---	---	---
7	---	---	---	---	---	Да	Да	Да	---	---	Да	Да	Да	---	---	---	---	---	---	---
8	---	---	Да	Да	---	Да	Да	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
Длина	S	M	L	X	E	S	M	L	X	E	S	M	L	X	E	S	M	L	X	E

1) Другие обмотки/номинальные скорости возможны по согласованию с B&R.

Сальник

Все трехфазные синхронные двигатели 8MS поставляются с опциональным сальником формы А согласно DIN 3760. Снабженные сальником двигатели имеют защиту IP65 согласно IEC 60034-5.

Сальник увеличивает длину двигателей максимум на 10 мм. На протяжении всего срока службы двигателя должна быть обеспечена надлежащая смазка сальника.

Характеристики системы

Фиксирующий тормоз

Все трехфазные синхронные двигатели 8MS могут поставляться с фиксирующим тормозом. Он устанавливается прямо за фланцем А на двигателе и используется, чтобы удерживать вал двигателя, когда на серводвигатель не подается энергоснабжение.

Функциональные возможности

Фиксирующий тормоз управляется сервоприводом ACOPOS™. В нем используются постоянные магниты, которые размагничиваются, когда на обмотку магнита подано напряжение 24 В =. Это освобождает тормоз. Тормоз разработан как фиксирующий тормоз. Его не разрешается использовать для стандартного торможения! При выполнении этих условий тормоз имеет срок службы приблизительно 5 000 000 циклов (открытие и повторное закрытие тормоза - один цикл). Торможение под нагрузкой при аварийном останове разрешено, но сокращает срок службы.

Необходимый удерживающий момент тормоза определяется на основании эксплуатационного нагружающего момента. Если нагружающий момент не известен с достаточной достоверностью, рекомендуется принять коэффициент безопасности 2.

Технические данные для стандартного фиксирующего тормоза

Название	Типоразмер двигателя						
	2	3	4	5	6	7	8
Удерж. момент тормоза M_{Br} [Нм]	1.8	4	8	15	32	32	130
Установленная нагрузка P_{on} [Вт]	11	12	18	24	26	26	50
Максимальная скорость n_{max} [мин ⁻¹]	10000	10000	10000	10000	10000	10000	8000
Установленный ток I_{on} [А]	0.46	0.5	0.75	1	1.08	1.08	2.08
Установленное напряжение U_{on} [В]	24 В= +6 % / -10 %	24 В= +6 % / -10 %	24 В= +6 % / -10 %	24 В= +6 % / -10 %	24 В= +6 % / -10 %	24 В= +6 % / -10 %	24 В= +6 % / -10 %
Задержка включения t_{on} [мс]	25	35	40	50	90	90	190
Задержка отпущения t_{off} [мс]	6	7	7	10	22	22	65
Момент инерции J_B [кгсм ²]	0.07	0.18	0.54	1.66	5.56	5.56	53
Масса m_B [кг]	0.15	0.3	0.46	0.9	1.6	1.6	5.35

Конструкция конца вала

Валы всех трехфазных синхронных двигателей 8MS shafts соответствуют DIN 748. Они могут поставляться с гладким валом или с валом с призматической шпонкой.

Гладкий вал

Конец гладкого вала используется для прессового соединения вала со втулкой, которое обеспечивает безлюфтовое соединение между валом и втулкой, а также плавность вращения. Конец вала имеет резьбовое центральное отверстие, которое может использоваться для отсоединения элементов привода.

Вал с призматической шпонкой

Вал с призматической шпонкой может использоваться для передачи крутящего момента путем кинематического замыкания с низкими требованиями к соединению вала со втулкой и для того, чтобы передавать крутящий момент с постоянным направлением. Шпоночные пазы для трехфазных синхронных двигателей 8MS соответствуют шпоночному пазу формы N1 согласно DIN 6885-1. Используются шпонки вала формы А, которые соответствуют DIN6885-1. Балансирование двигателей с шпоночными пазами выполняется с использованием полушпонок согласно ISO DIN 8821. Конец вала имеет центральное резьбовое отверстие, которое может использоваться для крепления элементов привода с использованием концевых дисков вала.

1) Не для двигателей 8MSA2.



Нагрузочная способность конца вала и подшипника

Трехфазные синхронные двигатели 8MS оборудованы желобчатыми шарикоподшипниками, которые уплотнены с обеих сторон и смазаны. Радиальные и осевые силы (F_r , F_a), действующие на конец вала в ходе работы и при установке, должны быть в пределах приведенных ниже спецификаций. Элементы подшипников не должны подвергаться толчкам и ударам! Неправильное обращение приведет к сокращению срока службы подшипников или повреждению подшипника.

Установка

Осевые усилия, F_a , допустимые при установке коробок передач, шестерен, муфт, и т.д., зависят от типоразмера двигателя и приведены в следующей таблице:

Типоразмер двигателя	Допустимое осевое усилие F_a [Н] Стандартный подшипник	Специальный вариант конструкции двигателя "Усиленный подшипник стороны А"
2	200	---
3	200	---
4	350	700
5	500	800
6	500	800
7	500	---
8	700	1200

Работа

Радиальная нагрузка

Радиальное усилие, F_r , на конец вала обусловлена силами установки (например, натяжением ремня на шкивах) и эксплуатационными силами (например, нагружающим моментом на шестерне). Максимальное радиальное усилие F_r зависит от типа конца вала, типа подшипника, средней скорости, позиции, где приложено радиальное усилие, и желательного срока службы подшипников

Осевое усилие, сдвиг вала, вызванный осевым усилием



Осевая нагрузка, F_a , на конец вала обусловлена силами установки (например напряжением, вызванным установкой), и эксплуатационными силами (например, шестернями с наклонными зубьями). Максимальное осевое усилие F_a зависит от типа подшипника и желательного срока службы подшипников. Неподвижный подшипник на фланце А защищен стопорным кольцом. Плавающий подшипник на фланце В предварительно нагружен пружиной в направлении фланца А. Осевые усилия в направлении фланца В могут преодолеть действие пружины, и вал сдвинется на длину осевого зазора в подшипнике (приблизительно 0.1 - 0.2 мм). Этот сдвиг может привести к проблемам на двигателях с фиксирующими тормозами или двигателями с датчиками положения EnDat (E2 и E3). Поэтому, при использовании этих двигателей недопустимы осевые усилия в направлении фланца В.

Не допускаются осевые нагрузки на конце вала двигателей с фиксирующими тормозами. Особенное внимание следует обращать на предотвращение осевых усилий в направлении фланца В, потому что эти силы могут привести к отказу тормоза!

Характеристики системы



Определение допустимых значений для F_r и F_a

Информация, позволяющая определить допустимые значения F_r и F_a , содержится в технических данных для соответствующих трехфазных синхронных двигателей (см. разделы "8MSA2"  900 - "8MSC7"  976). Допустимые значения основаны на сроке службы подшипника 20000 ч (расчет срока службы подшипника основан на DIN ISO 281).

Не допускается одновременное воздействие на конец вала максимальных значений F_r и F_a !
В подобных случаях свяжитесь с B&R.

Направление соединения

В поставляемых трехфазных синхронных двигателях 8MS могут использоваться до трех различных направлений подключения, в зависимости от типа охлаждения и типоразмера.

Охлаждение типа А

Направление соединения	Имеется для типоразмера двигателя						
	2	3	4	5	6	7	8
Верх	Да	Да	Да	Да	Да	Да	Да
Сторона А	Да	Да	Да	---	---	---	---
Сторона В	Да	Да	Да	Да	Да	Да	Да

Охлаждение типа С

Обычно для двигателей с охлаждением типа С имеется только "верхнее" направление соединения.

Характеристики системы



Определение кода заказа для характеристик двигателя (ее)

Соответствующая группа (ее) в коде заказа приведена в следующей таблице:

Варианты конструкции двигателя		Группа (ее) в коде заказа согласно направлению соединения				
Ном. скорость n_n [мин ⁻¹]	Сальник	Фиксирующий тормоз	Конец вала	Сторона А ¹⁾	Сторона В	Верх
2000 ²⁾	Нет	Нет	Гладкий	---	M2	P0
			Со шпонкой	---	M3	P1
		Стандартный	Гладкий	---	M4	P2
			Со шпонкой	---	M5	P3
	Да ³⁾	Нет	Гладкий	---	M8	P6
			Со шпонкой	---	M9	P7
		Стандартный	Гладкий	---	N0	P8
			Со шпонкой	---	N1	P9
3000	Нет	Нет	Гладкий	30	B4	D2
			Со шпонкой	31	B5	D3
		Стандартный	Гладкий	32	B6	D4
			Со шпонкой	33	B7	D5
	Да ³⁾	Нет	Гладкий	72	C0	D8
			Со шпонкой	73	C1	D9
		Стандартный	Гладкий	74	C2	E0
			Со шпонкой	75	C3	E1
4500	Нет	Нет	Гладкий	66	V4	X2
			Со шпонкой	67	V5	X3
		Стандартный	Гладкий	68	V6	X4
			Со шпонкой	69	V7	X5
	Да ³⁾	Нет	Гладкий	A2	W0	X8
			Со шпонкой	A3	W1	X9
		Стандартный	Гладкий	A4	W2	Y0
			Со шпонкой	A5	W3	Y1
6000 ⁴⁾	Нет	Нет	Гладкий	42	I6	K4
			Со шпонкой	43	I7	K5
		Стандартный	Гладкий	44	I8	K6
			Со шпонкой	45	I9	K7
	Да ³⁾	Нет	Гладкий	84	J2	L0
			Со шпонкой	85	J3	L1
		Стандартный	Гладкий	86	J4	L2
			Со шпонкой	87	J5	L3

1) Направление соединения "Сторона А" возможно только для двигателей серий типоразмера 2, 3 и 4.
2) Номинальная скорость 2000 мин⁻¹ возможна только для двигателей типоразмера 8.
3) Сальник увеличивает длину двигателя максимум на 10 мм (см. также размер K₀ на соответствующем габаритном чертеже).
4) Номинальная скорость 6000 мин⁻¹ возможна только для двигателей типоразмера 2, 3 и 4. Двигатели типоразмера 2 могут поставляться только с номинальной скоростью 6000 мин⁻¹.

Специальные варианты конструкции двигателя

Трехфазные синхронные двигатели 8MS могут поставляться со следующими специальными вариантами конструкции, в зависимости от типа охлаждения, типоразмера и длины:¹⁾

- “Усиленный подшипник стороны А”
- “Вентилятор 24 В =”
- “Вентилятор 24 В = + усиленный подшипник стороны А”

Соответствующий специальный вариант конструкции двигателя указывается 2-символьной группой (ff) в номере модели. При отсутствии необходимости в каких-либо специальных характеристиках, ничего не вводите в поле ff, или введите 00.²⁾
(см. код заказа 889)

“Усиленный подшипник стороны А”

Трехфазные синхронные двигатели 8MS со специальным вариантом конструкции "усиленный подшипник стороны А" могут выдерживать повышенные радиальные и осевые нагрузки (F_r, F_a) на конец вала. Информация, позволяющая определить допустимые значения F_r и F_a, содержится в технических данных для соответствующих трехфазных синхронных двигателей 8MS (см. разделы "8MSA2" 900 - T8MSC7Y, 976).

Двигатели со специальным вариантом конструкции "усиленный подшипник стороны А" поставляются в следующих типоразмерах:

Специальный вариант конструкции двигателя	Код (ff)	Имеется для типоразмера двигателя						
		2	3	4	5	6	7	8
“Усиленный подшипник стороны А”	0С	---	---	Да	Да	Да	---	Да

Двигатели со специальным вариантом конструкции "усиленный подшипник стороны А" имеют увеличенные значения следующих размеров по сравнению с двигателями со стандартными подшипниками:

- Размеры фланца
- Размеры вала двигателя
- Полная длина двигателя

Точные размеры приведены в технических данных соответствующих трехфазных синхронных двигателей 8MS.

1) Другие специальные варианты конструкции должны согласовываться с B&R.
2) Если никакие специальные варианты конструкции не заданы, но определена версия двигателя, в это поле необходимо ввести 00.

“Вентилятор 24 В =”, “Вентилятор 24 В = + усиленный подшипник стороны А”

Все трехфазные синхронные двигатели 8MS с типом охлаждения С могут также поставляться с вентиляторами с рабочим напряжением 24 В=. Технические данные для вентиляторов 24 В = см. в разделе “Модули вентиляторов” на стр. 853. Возможна также комбинация специальных конструктивных вариантов двигателя “вентилятор 24 В =” и “усиленный подшипник стороны А”.

Код заказа

8MS

a

b

c

.

dd

-

ee

ff

-

g

Тип охлаждения (см. раздел "Типы охлаждения", " 880)

A ... самоохлаждение (без дополнительного охлаждения поверхности)

C ... дополнительное охлаждение (охлаждение поверхности независимым установленным модулем вентилятора)

Типоразмер (см. раздел "Типоразмеры", 881)

Допустимые значения: 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8

Длина (см. раздел "Длина", 881)

S ... Небольшой номинальный вращающий момент

M ... Средний номинальный вращающий момент

L ... Большой номинальный вращающий момент

X ... Особо большой номинальный вращающий момент

E ... Исключительно большой номинальный вращающий момент

Система датчиков положения (см. раздел "Система датчиков положения", 882)

E0 ... EnDat, однооборотный, 512 линий (ECN1313)¹⁾

E1 ... EnDat, многооборотный, 512 линий (EQN1325), 4096 оборотов¹⁾

E2 ... EnDat, однооборотный, 32 линии, индуктивный (ECI1317)²⁾

E3 ... EnDat, многооборотный, 32 линии, индуктивный (EQI1329), 4096 оборотов²⁾

E4 ... EnDat, однооборотный, 512 линий (ECN1113)³⁾

E5 ... EnDat, многооборотный, 512 линий (EQN1125), 4096 оборотов³⁾

R0 ... Вращающийся трансформатор

1) Опция присутствует только для типоразмеров 3 - 8.

2) Опция присутствует только для типоразмеров 3 - 7.

2) Опция присутствует только для типоразмера 2.

Варианты конструкции двигателя (см. раздел "Варианты конструкции двигателя", 883, а также раздел "Определение кода заказа для характеристик двигателя (ee), 887)

Специальные варианты конструкции двигателя (см. раздел "Специальные варианты конструкции двигателя", 888)¹⁾

00 ... Двигатель без специальных характеристик²⁾

0C ... Усиленный подшипник стороны A

50 ... Вентилятор 24 В =³⁾

5C ... Вентилятор 24 В = + усиленный подшипник стороны A³⁾

1) Специальные варианты конструкции должны согласовываться с B&R. При отсутствии необходимости в каких-либо специальных характеристиках ничего не вводите в поле ff, или введите 00.

2) Должен вводиться только в том случае, если одновременно указывается версия двигателя (см. также Пример заказа 2 580).

3) Специальные варианты конструкции двигателя имеются только для типа охлаждения C.

Версия двигателя¹⁾

1) Если для данного двигателя не существует версии, ничего не вводите в поле g.

Трехфазные синхронные двигатели 8MS

889

Свойства системы



Пример заказа 1

Для приложения был выбран трехфазный синхронный двигатель типа **8MSA4L** с номинальной скоростью 3000 мин⁻¹. Из-за конструктивных особенностей, кабели можно подсоединить только на верхней стороне двигателя ("верхнее" направление соединения). Двигатель должен также быть оборудован фиксирующим тормозом, валом с призматической шпонкой и однооборотным датчиком положения EnDat на 512 линий.

В поле кодовой группы (dd) для системы датчиков положения следует ввести **E0** (см. "Датчик положения EnDat", (■ 882)).

В поле кодовой группы (ee) для других параметров (номинальная скорость, сальник, фиксирующий тормоз, вал с призматической шпонкой и направление соединения) вводится **33** (см. "Определение кода заказа для характеристик двигателя (ee)", (■ 887)).

Номер модели для требуемого двигателя имеет следующий вид: **8MSA4L.E0-33**

Пример заказа 2

Для приложения был выбран трехфазный синхронный двигатель типа **8MSA5X** с номинальной скоростью 3000 мин⁻¹. Из-за конструктивных особенностей, кабели можно подсоединить только на задней стороне двигателя (направление соединения "Сторона В"). Двигатель должен также быть оборудован а фиксирующим тормозом, гладким валом, сальником и многооборотным датчиком положения EnDat на 512 линий.

В поле кодовой группы (dd) для системы датчиков положения следует ввести **E1** (см. "Датчик положения EnDat", (■ 882)).

В поле кодовой группы (ee) для других параметров (номинальная скорость, сальник, фиксирующий тормоз, вал с призматической шпонкой и направление соединения) вводится **W2** (см. "Определение кода заказа для характеристик двигателя (ee)", (■ 887)).

Номер модели для требуемого двигателя имеет следующий вид: **8MSA5X.E1-W200-1** ¹⁾

1) Этот двигатель не имеет каких-либо специальных вариантов конструкции. В поле кодовой группы (ff) специальных характеристик двигателя вводится 00, потому что необходимо указать версию двигателя (-1).

Общие данные двигателей

Общая информация	Охлаждение типа A	Охлаждение типа C
Внесен в реестр C-UR-US	Да	Да
Электрические характеристики	Охлаждение типа A	Охлаждение типа C
Число выводов	6	6
Напряжение электросети на сервоприводе	3 x 400 VAC ... 3 x 480 VAC ± 10 %	3 x 400 VAC ... 3 x 480 VAC ± 10 %
Технология соединений	Цилиндрический соединитель от Intercontec	Цилиндрический соединитель от Intercontec
Соединение двигателя	Типоразмер 1 (8MSA8: типоразмер 1.5)	Типоразмер 1
Соединение датчика положения	Типоразмер 1	Типоразмер 1
Тепловые характеристики	Охлаждение типа A	Охлаждение типа C
Класс изоляции согласно IEC 60034-1	F	F
Методы охлаждения согласно IEC 60034-6 (код IC)	С самостоятельным охлаждением Без дополнительного охлаждения поверхности (IC4A0A0)	Дополнительное охлаждение Охлаждение поверхности независимым модулем вентилятора (IC4A0A6)
Защита от тепловой перегрузки согл. IEC 60034-11	Максимальная температура обмотки составляет 140 °C (ограничивается до 110 °C системой защиты от тепловой перегрузки двигателя в сервоприводе ACOPOS)	Максимальная температура обмотки составляет 140 °C (ограничивается до 110 °C системой защиты от тепловой перегрузки двигателя в сервоприводе ACOPOS)
Механические характеристики	Охлаждение типа A	Охлаждение типа C
Интенсивность вибрации согласно IEC 60034-14	Интенсивность вибрации уровня R	Интенсивность вибрации уровня R
Роликоподшипник, номинальные динамические нагрузки и номинальная наработка	На основании DIN ISO 281	На основании DIN ISO 281
Болт с проушиной согласно DIN 580	Для типоразмера 8	---
Конец вала согласно DIN 748 1)	Форма E	Форма E
Сальник согласно DIN 3760	Форма A	Форма A
Шпонка и шпоночный паз согласно DIN 6885-1	Шпоночный паз формы N1; шпонка формы A	Шпоночный паз формы N1; шпонка формы A
Балансировка вала согласно DIN ISO 8821	Полушпонками	Полушпонками
Крепежный фланец согласно DIN 42948 2)	Форма A	Форма A
Концентричность конца вала, соосность и плоскость крепежного фланца согласно DIN 42955	Допуск R	Допуск R
Краска	Полиуретановая краска с пластическим эффектом	Полиуретановая краска с пластическим эффектом
Название	CHEMOPUR P U 2082	CHEMOPUR P U 2082
Цвет	RAL 9005 матовый; Конец вала и передняя часть фланца - блестящий металл	RAL 9005 матовый; Конец вала и передняя часть фланца - блестящий металл

1) Кроме типоразмеров 2 и 7, а также специального варианта конструкции "усиленный подшипник стороны A".
2) Центрирование диаметра и отверстия.

Характеристики системы



Условия эксплуатации	Охлаждение типа А	Охлаждение типа С
Класс, режим работы согласно IEC 60034-1	S1 - непрерывная работа	S1 - непрерывная работа
Рабочая температура окружающей среды	-40°C ... +40 °C	-40°C ... +40 °C
Уменьшение номинального тока и тока при затормож. двигателе при температурах выше 40 °C	10 % на 10 °C	10 % на 10 °C
Максимальная температура окружающей среды при эксплуатации	+55° C ¹⁾	+55° C ¹⁾
Рабочая влажность	5 - 95% (без конденсации)	5 - 95% (без конденсации)
Уменьшение номинального тока и тока при затормож. двигателе с высотой, начиная с 1 000 м	10 % на 1000 м	10 % на 1000 м
Максимальная высота установки	2,000 м ²⁾	2,000 м ²⁾
Максимальная температура фланца	5 м	5 м
Стандарты защиты - IEC 60034-5 (Код IP)	IP64	IP64 (модуль вентилятора IP20)
С опциональным сальником	IP65	IP65 (модуль вентилятора IP20)
Конструкция и тип установки согласно IEC 60034-7 (Код IM)	Горизонтальная (IM3001) Вертикальная, двигатель подвешен на машине (IM3001) Вертикальная, двигатель установлен на машине (IM3031)	Горизонтальная (IM3001) Вертикальная, двигатель подвешен на машине (IM3001) Вертикальная, двигатель установлен на машине (IM3031)

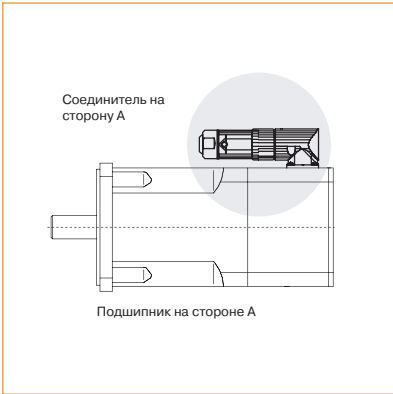
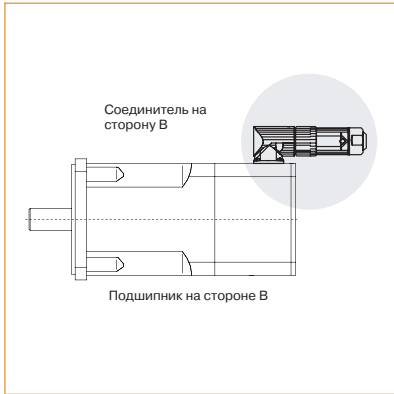
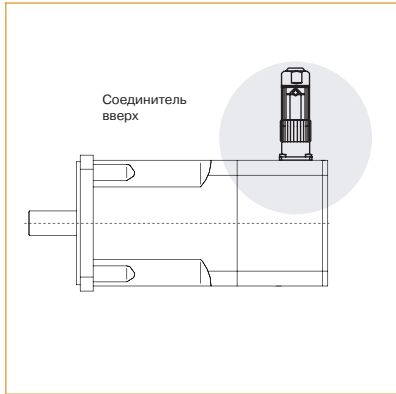
1) Непрерывная работа серводвигателей при температурах окружающей среды от +40 °C до макс. +55 °C возможна, но приводит к сокращению срока службы..

2) Дополнительные требования должны быть согласованы с B&R.

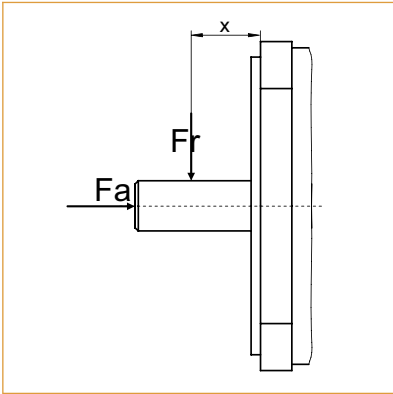
Условия хранения и перевозки	Охлаждение типа А	Охлаждение типа С
Температура хранения	-20 ... +60°C	-20 ... +60°C
Относительная влажность при хранении	макс. 90 %, без конденсации	макс. 90 %, без конденсации
Температура при перевозке	-20 ... +60°C	-20 ... +60°C
Относительная влажность при перевозке	макс. 90 %, без конденсации	макс. 90 %, без конденсации

Терминология и символные обозначения

Термины для направления соединения, подшипников

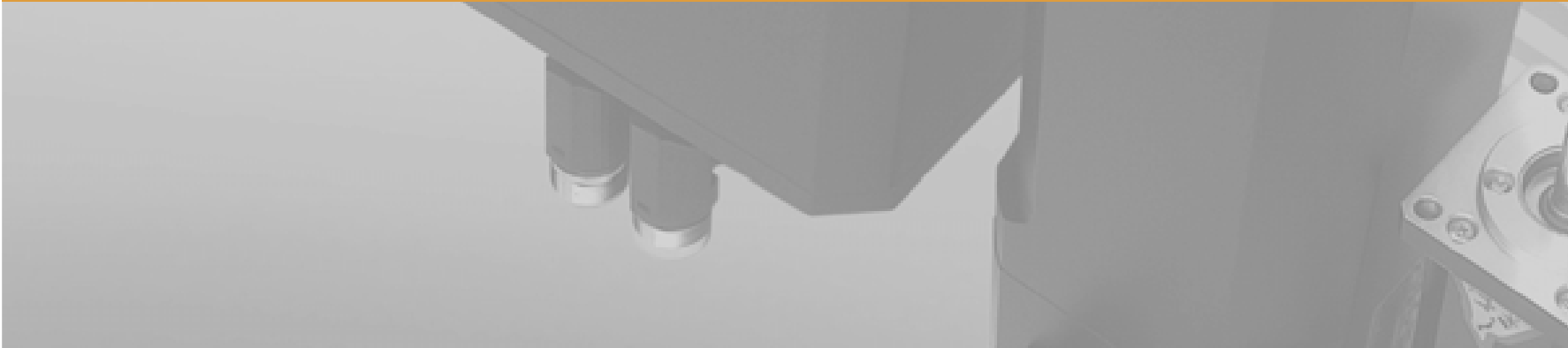
Угловой (Сторона А)	Угловой (Сторона В)	Прямой (соединитель вверх)
<div></div>	<div></div>	<div></div>

Определения для диаграмм максимальной нагрузки на вал



- F_r Радиальное сила
- F_a Осевая сила
- x расстояние между фланцем двигателя и точкой приложения радиальной силы F_r

Характеристики системы



Символьные обозначения

Термин	Символ	Единица	Описание
Номинальная скорость	n_N	мин ⁻¹	Номинальная скорость двигателя
Номинальный вращающий момент	M_N	Нм	Номинальный вращающий момент, который развивается двигателем ($n = n_N$) при протекании номинального тока. Может поддерживаться любое время при нормальных условиях окружающей среды.
Номинальная мощность	P_N	кВт	Номинальная мощность, развивается двигателем при $n = n_N$. Поддерживает любое время при нормальных условиях окружающей среды.
Номинальный ток	I_N	А	Номинальный ток является эффективным значением фазного тока (тока в линия электропитания двигателя) для создания номинального вращающего момента при номинальной скорости. Может поддерживаться любое время при нормальных условиях окружающей среды.
Удерживающий момент	M_0	Нм	Удерживающий момент развивается двигателем при скорости вращения n_0 и протекании тока заторможенного двигателя. Поддерживается любое время при нормальных условиях окружающей среды. Скорость n_0 должна быть достаточно высокой, чтобы температура всех обмоток была однородна и стационарна (для двигателей B&R $n_0 = 50$ мин ⁻¹). Непрерывный вращающий момент уменьшается в стационарных условиях.
Ток при заторможенном двигателе	I_0	А	"Ток при заторможенном двигателе" является эффективным значением фазного тока (тока в линия электропитания двигателя) для создания удерживающего момента при скорости n_0 . Может поддерживаться любое время при нормальных условиях окружающей среды. Скорость n_0 должна быть достаточно высокой, чтобы температура всех обмоток была однородна и стационарна (для двигателей B&R $n_0 = 50$ мин ⁻¹). Непрерывный ток уменьшается в стационарных условиях.
Пик. вращающий момент	M_{max}	Нм	Пиковый вращающий момент развивается двигателем в течение короткого времени при протекании максимального пикового тока.
Максимальный ток	I_{max}	А	Пиковый ток является эффективным значением фазного тока (тока в линия электропитания двигателя) для создания максимального импульсного вращающего момента. Может поддерживаться только короткое время. Пиковый ток определяется магнитной цепью. Кратковременное превышение этого значения может вызвать необратимое повреждение (размагнитить магнитный материал).
Максимальное угловое ускорение без тормоза	a	рад/с ²	Максимальное ускорение двигателя без нагрузки и без тормоза. Характеризует динамику двигателя (соответствует M_{max} / J).
Максимальная скорость	n_{max}	мин ⁻¹	Максимальная угловая скорость двигателя. Характеризует механические условия (центробежную силу, износ подшипника).
Средняя скорость	n_{aver}	мин ⁻¹	Средняя скорость для одного цикла
Коэффициент момента	K_T	Нм/А	Коэффициент момента определяет вращающий момент, созданный двигателем при протекании фазного тока 1 А. Это значение применяется при температуре двигателя 20 °С. С ростом температуры коэффициент момента уменьшается (обычно на 10 %). С ростом тока коэффициент момента уменьшается (обычно начиная с удвоенного номинального тока).
Коэффициент напряжения	K_E	В/1000мин ⁻¹	Коэффициент напряжения определяет эффективное значение (фаза-фаза) обратного напряжения (ЭДС), индуцированного двигателем на скорости 1000 мин ⁻¹ . Это значение применяется при температуре двигателя 20 °С. С ростом температуры коэффициент напряжения уменьшается (обычно на 5 %). С ростом тока коэффициент напряжения уменьшается (обычно начиная с удвоенного номинального тока).
Сопротивление статора	R_{2ph}	Ом	Измеренное сопротивление в омах между двумя выводами двигателя (фаза-фаза) при температуре обмотки 20 °С. На двигателях B&R обмотки соединены звездой.
Индуктивность статора	L_{2ph}	мГ	Индуктивность обмотки, измеренная между двумя выводами двигателя. Индуктивность статора зависит от положения ротора.
Электр. врем. постоянная	t_{el}	мс	Соответствует 1/5 времени, необходимого для стабилизации тока статора при постоянных рабочих условиях.
Тепл. врем. постоянная	t_{therm}	мин	Соответствует 1/5 времени, необходимого для стабилизации температуры двигателя при постоянных рабочих условиях.
Момент инерции без тормоза	J	кгсм ²	Момент инерции для двигателя без фиксирующего тормоза.
Масса без тормоза	m	кг	Масса двигателя без фиксирующего тормоза.
Момент инерции тормоза	J_{Br}	кгсм ²	Момент инерции встроенного фиксирующего тормоза.
Масса тормоза	m_{Br}	кг	Масса встроенного фиксирующего тормоза.
Удерж. момент тормоза	M_{Br}	Нм	Минимальный вращающий момент, необходимый для удержания ротора при активизированном тормозе.
Установленная нагрузка	P_{on}	Вт	Установленная нагрузка для встроенного фиксирующего тормоза.
Установленный ток	I_{on}	А	Установленный ток для встроенного фиксирующего тормоза.
Установл. напряжение	U_{on}	В	Рабочее напряжение для встроенного фиксирующего тормоза.
Задержка включения	t_{on}	мс	Время задержки, необходимое для установления удерживающего момента тормоза после отключения рабочего напряжения от фиксирующего тормоза
Задержка отпускания	t_{off}	мс	Время задержки, необходимое, чтобы удерживающий момент фиксирующего тормоза уменьшился на 90 % (отпускание тормоза) после того, как рабочее напряжение было снова подано на фиксирующий тормоз.

Обзор продуктов

Самоохлаждающиеся двигатели (охлаждение типа А)

Технические данные, перечисленные в этом разделе (K_E , K_T , I_N , I_0 , I_{max} , R_{2ph} , L_{2ph} , t_{el} , t_{therm} , m , J) имеют теоретический диапазон допусков $\pm 10\%$. Это справедливо и для характеристических кривых скорость - вращающий момент, представленных в следующих разделах.

Двигатель	8MSA2S.dd-eeff	8MSA2M.dd-eeff	8MSA2L.dd-eeff	8MSA2X.dd-eeff	8MSA3S.dd-eeff			8MSA3M.dd-eeff		
Номинальная скорость n_N [мин ⁻¹]	6000	6000	6000	6000	3000	4500	6000	3000	4500	6000
Номинальн. вращающий момент M_N [Нм]	0.18	0.35	0.53	0.68	0.6	0.58	0.55	1.15	1.05	1
Номинальная мощность P_N [кВт]	0.11	0.22	0.33	0.43	0.19	0.27	0.35	0.36	0.49	0.63
Номинальный ток I_N [А]	0.43	0.62	0.86	1.05	0.64	0.75	0.83	0.95	1.16	1.4
Удерживающий момент M_0 [Нм]	0.2	0.4	0.6	0.8	0.65			1.3		
Ток при заторможенном двигателе I_0 [А]	0.44	0.67	0.93	1.15	0.65	0.79	0.91	1.01	1.33	1.67
Пиковый вращающий момент M_{max} [Нм]	0.8	1.6	2.4	3.2	2.6			5.2		
Пиковый ток I_{max} [А]	1.9	2.9	4	5	2.8	3.4	3.9	4.3	5.7	7.2
Макс. угловое ускорение без тормоза α [рад/с ²]	133333	200000	218182	246154	66667			80000		
Максимальная скорость n_{max} [мин ⁻¹]	12000	12000	12000	12000	12000			12000		
Коэффициент момента K_T [Нм/А]	0.46	0.60	0.65	0.70	0.99	0.83	0.71	1.29	0.98	0.78
Коэффициент напряжения K_E [В/1000 мин ⁻¹]	27.5	36	39	42	60	50	43	78	59	47
Сопrotивление статора R_{2ph} [Ом]	99.5	50	32	24.5	75	50.3	37.6	34.5	20.3	12.7
Индуктивность статора L_{2ph} [мГ]	54	40	29	25	88	62	45	62	34.1	21.5
Электр. врем. постоянная t_{el} [мс]	0.54	0.8	0.91	1.02	1.17	1.23	1.2	1.8	1.7	1.69
Тепл. временная постоянная t_{therm} [мин]	10	15	20	22	25			30		
Момент инерции без тормоза J [кгсм ²]	0.06	0.08	0.11	0.13	0.39			0.65		
Масса без тормоза m [кг]	0.9	1.06	1.21	1.36	1.75			2.25		
Момент инерции тормоза J_{Br} [кгсм ²]	0.07	0.07	0.07	0.07	0.18			0.18		
Масса тормоза m_{Br} [кг]	0.15	0.15	0.15	0.15	0.3			0.3		
Удерживающий момент тормоза M_{Br} [Нм]	1.8	1.8	1.8	1.8	4			4		
Рекомендованное поперечное сечение кабеля для двигателей B&R [мм ²] ¹⁾	1.5 868	1.5 868	1.5 868	1.5 868	1.5 868			1.5 868	1.5 868	
Рекомендованный сервопривод ACOPOS 8Vxxxх.00-х ²⁾	1010	1010	1010	1016	1010			1010	1016	

1) Кабели для двигателей B&R с этим поперечным сечением оптимально подготовлены (изоляция кабелей снята на должную длину) для рекомендованных сервоприводов ACOPOS (см. следующее примечание). Обычно могут также использоваться кабели для двигателей B&R с другими поперечными сечениями (в пределах указанного диапазона), по запросу B&R поставит их с желательной конструкцией.

2) Рекомендованный сервопривод определяется для тока при заторможенном двигателе. Если на стадии ускорения требуется более, чем удвоенный удерживающий момент, следует выбрать следующий больший сервопривод. Выше приведена лишь общая рекомендация, детальное исследование соответствующего графика скорость - вращающий момент может привести к выбору другого типоразмера сервопривода (на один типоразмер больше или меньше). Графики скорость - вращающий момент, показанные в следующих секциях, всегда относятся к наименьшему рекомендованному сервоприводу для данной длины двигателя!

Обзор продуктов

Самоохлаждающиеся двигатели (охлаждение типа А)



Двигатель	8MSA3L.dd-eeff			8MSA3X.dd-eeff			8MSA4S.dd-eeff			8MSA4M.dd-eeff		
Номинальная скорость n_N [мин ⁻¹]	3000	4500	6000	3000	4500	6000	3000	4500	6000	3000	4500	6000
Номинальн. вращающий момент M_N [Нм]	2.15	2	1.8	2.5	2.1	1.6	2.3	1.9	1.2	4.6	4.1	3
Номинальная мощность P_N [кВт]	0.68	0.94	1.13	0.79	0.99	1.01	0.72	0.90	0.75	1.45	1.93	1.88
Номинальный ток I_N [А]	1.62	2.2	2.3	1.82	2.1	2.1	1.85	2.25	1.75	3.75	4.4	4.25
Удерживающий момент M_0 [Нм]	2.5	2.5		3			2.6			5.3		
Ток при заторможенном двигателе I_0 [А]	1.8	2.61	3.02	2.08	2.9	3.66	1.92	2.76	3.21	4.11	5.34	6.82
Пиковый вращающий момент M_{max} [Нм]	10	10		12			10.4			21.2		
Пиковый ток I_{max} [А]	7.7	11.2	13	9	12.4	15.8	11.5	16.5	19.6	25.1	32.6	40.9
Максимальное угловое ускорение без тормоза a [рад/с ²]	83333	83333		80000			54737			80000		
Максимальная скорость n_{max} [мин ⁻¹]	12000	12000		12000			12000			12000		
Коэффициент момента K_T [Нм/А]	1.39	0.96	0.83	1.44	1.04	0.82	1.36	0.94	0.81	1.29	0.99	0.78
Коэфф. напряжения K_E [В/1000 мин ⁻¹]	84	58	50	87	63	49.5	82	57	49	78	60	47
Сопротивление статора R_{2ph} [Ом]	15	7	5.4	11.6	6	3.65	9.6	4.55	3.3	4.2	2.55	1.55
Индуктивность статора L_{2ph} [мГ]	33.2	15.4	11.7	26.7	14.2	8.6	41.5	20.5	15	24	14.5	8.9
Электр. врем. постоянная t_{el} [мс]	2.21	2.2	2.17	2.3	2.37	2.36	4.32	4.51	4.55	5.71	5.69	5.74
Тепл. временная постоянная t_{therm} [мин]	32			33			60			64		
Момент инерции без тормоза J [кгсм ²]	1.2			1.5			1.9			2.65		
Масса без тормоза m [кг]	3.2			3.65			4.5			5.6		
Момент инерции тормоза J_{Br} [кгсм ²]	0.18			0.18			0.54			0.54		
Масса тормоза m_{Br} [кг]	0.3			0.3			0.46			0.46		
Удерживающий момент тормоза M_{Br} [Нм]	4	4		4			8			8		
Рекомендованное поперечное сечение кабеля для двигателей B&R [мм ²] ¹⁾	1.5 868			1.5 868	1.5 868		1.5 868			1.5 868		
Рекомендованный сервопривод ACOPOS 8Vxxx.00-x ²⁾	1022	1045		1022	1045		1022	1045		1045	1090	

1) Кабели для двигателей B&R с этим поперечным сечением оптимально подготовлены (изоляция кабелей снята на должную длину) для рекомендованных сервоприводов ACOPOS (см. следующее примечание). Обычно могут также использоваться кабели для двигателей B&R с другими поперечными сечениями (в пределах указанного диапазона), по запросу B&R поставит их с желательной конструкцией.

2) Рекомендованный сервопривод определяется для тока при заторможенном двигателе. Если на стадии ускорения требуется более, чем удвоенный удерживающий момент, следует выбрать следующий больший сервопривод. Выше приведена лишь общая рекомендация, детальное исследование соответствующего графика скорость - вращающий момент может привести к выбору другого типоразмера сервопривода (на один типоразмер больше или меньше). Графики скорость - вращающий момент, показанные в следующих секциях, всегда относятся к наименьшему рекомендованному сервоприводу для данной длины двигателя!

Двигатель	8MSA4L.dd-eeff			8MSA4X.dd-eeff			8MSA5S.dd-eeff-1		8MSA5M.dd-eeff-1		8MSA5Ldd-eeff-1	
Номинальная скорость n_N [мин ⁻¹]	3000	4500	6000	3000	4500	6000	3000	4500	3000	4500	3000	4500
Номинальн. вращающий момент M_N [Нм]	6.4	5.6	4.5	8.5	7.5	6	5.7	5.2	8.8	7.2	11	9
Номинальная мощность P_N [кВт]	2.01	2.64	2.83	2.67	3.53	3.77	1.79	2.45	2.76	3.39	3.46	4.24
Номинальный ток I_N [А]	4.35	5.6	6	6	6.5	7.7	4	5.2	5.5	7.4	7.3	8.9
Удерживающий момент M_0 [Нм]	7.5			9.5			6.6		10.5		13.5	13.5
Ток при заторможенном двигателе I_0 [А]	4.82	6.98	9.07	6.38	7.76	11.26	4.53	6.44	6.35	10.41	8.68	12.96
Пиковый вращающий момент M_{max} [Нм]	30			38			19.8		31.5		40.5	40.5
Пиковый ток I_{max} [А]	29.4	41.9	55.3	38.3	46.6	67.6	22.6	32	31.6	52	43.2	64.5
Максимальное угловое ускорение без тормоза α [рад/с ²]	72289			62810			49500		50806		55479	55479
Максимальная скорость n_{max} [мин ⁻¹]	12000			12000			9000		9000		9000	9000
Коэффициент момента K_T [Нм/А]	1.56	1.08	0.83	1.49	1.22	0.84	1.46	1.03	1.65	1.01	1.56	1.04
Коэфф. напряжения K_E [В/1000 мин ⁻¹]	94	65	50	90	74	51	88	62	100	61	94	63
Сопротивление статора R_{2ph} [Ом]	3	1.45	0.87	1.65	1.13	0.59	4.15	2.05	2.25	0.83	1.55	0.68
Индуктивность статора L_{2ph} [мГ]	19.2	9.2	5.6	11.7	7.9	4.1	27.8	13.8	20	7.4	14.6	6.5
Электр. врем. постоянная t_{el} [мс]	6.4	6.34	6.44	7.09	6.99	6.95	6.7	6.73	8.89	8.92	9.42	9.56
Тепл. временная постоянная t_{therm} [мин]	66			68			45		50		55	55
Момент инерции без тормоза J_{Br} [кгсм ²]	4.15			6.05			4		6.2		7.3	7.3
Масса без тормоза m [кг]	7.7			10.5			7.5		10		11.2	11.2
Момент инерции тормоза J_{Br} [кгсм ²]	0.54			0.54			1.66		1.66		1.66	1.66
Масса тормоза m_{Br} [кг]	0.46			0.46			0.9		0.9		0.9	0.9
Удерживающий момент тормоза M_{Br} [Нм]	8			8			15		15		15	15
Рекомендованное поперечное сечение кабеля для двигателей B&R [мм ²] ¹⁾	1.5 868			1.5 868		4 869	1.5 868		1.5 868	4 869	1.5 868	4 869
Рекомендованный сервопривод ACOPOS 8Vxxxx.00-x ²⁾	1045	1090		1090		1180	1045	1090	1090	1180	1090	1180

1) Кабели для двигателей B&R с этим поперечным сечением оптимально подготовлены (изоляция кабелей снята на должную длину) для рекомендованных сервоприводов ACOPOS (см. следующее примечание). Обычно могут также использоваться кабели для двигателей B&R с другими поперечными сечениями (в пределах указанного диапазона), по запросу B&R поставит их с желательной конструкцией.

2) Рекомендованный сервопривод определяется для тока при заторможенном двигателе. Если на стадии ускорения требуется более, чем удвоенный удерживающий момент, следует выбрать следующий больший сервопривод. Выше приведена лишь общая рекомендация, детальное исследование соответствующего графика скорость - вращающий момент может привести к выбору другого типоразмера сервопривода (на один типоразмер больше или меньше). Графики скорость - вращающий момент, показанные в следующих секциях, всегда относятся к наименьшему рекомендованному сервоприводу для данной длины двигателя!

Обзор продуктов

Самоохлаждающиеся двигатели (охлаждение типа А)



Двигатель	8MSA5X.dd-eeff-1		8MSA5E.dd-eeff-1		8MSA6S.dd-eeff-1		8MSA6M.dd-eeff-1		8MSA6L.dd-eeff-1	
Номинальная скорость n_N [мин ⁻¹]	3000	4500	3000	4500	3000	4500	3000	4500	3000	4500
Номинальн. вращающий момент M_N [Нм]	14.5	11	17.5	13.5	13	10	17	10	19	10
Номинальная мощность P_N [кВт]	4.56	5.18	5.50	6.36	4.08	4.71	5.34	4.71	5.97	4.71
Номинальный ток I_N [А]	8.6	10.9	10.5	14.6	8.2	9.1	10.6	9	12.3	9.2
Удерживающий момент M_0 [Нм]	17		22		13.5		19		22	
Ток при заторможенном двигателе I_0 [А]	9.88	16.31	12.79	21.81	8.16	11.66	11.49	15.95	13.71	18.73
Пиковый вращающий момент M_{max} [Нм]	51		66		47.3		66.5		77	
Пиковый ток I_{max} [А]	49.2	81.2	63.7	108.6	40	57	56	79	67.2	92
Максимальное угловое ускорение без тормоза α [рад/с ²]	53684		56410		36107		35561		35814	
Максимальная скорость n_{max} [мин ⁻¹]	9000		9000		6000		6000		6000	
Коэффициент момента K_T [Нм/А]	1.72	1.04	1.72	1.01	1.65	1.16	1.65	1.19	1.60	1.17
Коэфф. напряжения K_E [В/1000 мин ⁻¹]	104	63	104	61	100	70	100	72	97	71
Сопротивление статора R_{2ph} [Ом]	1.26	0.46	0.95	0.33	1.1	0.56	0.61	0.32	0.46	0.25
Индуктивность статора L_{2ph} [мГ]	13.3	4.8	10.5	3.6	13.5	6.7	9	4.7	7.3	3.9
Электр. врем. постоянная t_{el} [мс]	10.56	10.43	11.05	10.91	12.27	11.96	14.75	14.69	15.87	15.6
Тепл. временная постоянная t_{therm} [мин]	60		75		45		53		60	
Момент инерции без тормоза J [кгсм ²]	9.5		11.7		13.1		18.7		21.5	
Масса без тормоза m [кг]	13.7		16.2		13.9		18.2		20.3	
Момент инерции тормоза J_{Br} [кгсм ²]	1.66		1.66		5.56		5.56		5.56	
Масса тормоза m_{Br} [кг]	0.9		0.9		1.6		1.6		1.6	
Удерживающий момент тормоза M_{Br} [Нм]	15		15		32		32		32	
Рекомендованное поперечное сечение кабеля для двигателя B&R [мм ²] ¹⁾	4 ≧ 869		4 ≧ 869		1.5 ≧ 868	4 ≧ 869	4 ≧ 869		4 ≧ 869	
Рекомендованный сервопривод ACOPOS 8Vxxx.00-x ²⁾	1180		1180	1320	1090	1180	1180		1180	

1) Кабели для двигателей B&R с этим поперечным сечением оптимально подготовлены (изоляция кабелей снята на должную длину) для рекомендованных сервоприводов ACOPOS (см. следующее примечание). Обычно могут также использоваться кабели для двигателей B&R с другими поперечными сечениями (в пределах указанного диапазона), по запросу B&R поставит их с желательной конструкцией.

2) Рекомендованный сервопривод определяется для тока при заторможенном двигателе. Если на стадии ускорения требуется более, чем удвоенный удерживающий момент, следует выбрать следующий больший сервопривод. Выше приведена лишь общая рекомендация, детальное исследование соответствующего графика скорость - вращающий момент может привести к выбору другого типоразмера сервопривода (на один типоразмер больше или меньше). Графики скорость - вращающий момент, показанные в следующих секциях, всегда относятся к наименьшему рекомендованному сервоприводу для данной длины двигателя!

Двигатель	8MSA6X.dd-eeff-1		8MSA7S.dd-eeff		8MSA7M.dd-eeff		8MSA7L.dd-eeff	8MSA8S.dd-eeff	8MSA8M.dd-eeff	8MSA8L.dd-eeff	8MSA8X.dd-eeff
Номинальная скорость n_N [мин ⁻¹]	3000	4500	3000	4500	3000	4500	3000	3000	3000	2000	2000
Номинальн. вращающий момент M_N [Нм]	24	6	20	14.5	23	15	26	30	50	70	85
Номинальная мощность P_N [кВт]	7.54	2.83	6.28	6.83	7.23	7.07	8.17	9.42	15.71	14.66	17.80
Номинальный ток I_N [А]	14.7	5.7	14.1	15.8	16.8	14.5	17.3	17.8	27.8	29.1	35.8
Удерживающий момент M_0 [Нм]	29		26		32		40	40	68	93	115
Ток при заторможенном двигателе I_0 [А]	17.19	23.69	16.9	25.35	21.26	26.87	23.94	21.79	35.75	37.99	46.66
Пиковый вращающий момент M_{max} [Нм]	101.5		78		96		120	120	204	279	345
Пиковый ток I_{max} [А]	84	116	65.9	98.9	82.9	104.8	93	85	139.4	148.2	182
Максимальное угловое ускорение без тормоза α [рад/с ²]	34407		11642		11852		11881	15769	17958	18283	18148
Максимальная скорость n_{max} [мин ⁻¹]	6000		6000		6000		4500	3600	3600	3600	3600
Кoeffициент момента K_T [Нм/А]	1.69	1.22	1.54	1.03	1.51	1.19	1.67	1.84	1.90	2.45	2.46
Кoeff. напряжения K_E [В/1000 мин ⁻¹]	102	74	93	62	91	72	101	111	115	148	149
Сопротивление статора R_{2ph} [Ом]	0.31	0.16	0.46	0.2	0.3	0.19	0.27	0.25	0.13	0.12	0.09
Индуктивность статора L_{2ph} [мГ]	5.6	3	5.1	2.2	3.7	2.2	3.4	5.7	3.3	3.7	2.8
Электр. врем. постоянная t_{el} [мс]	18.06	18.75	11.09	11	12.33	11.58	12.59	22.8	25.38	30.83	31.11
Тепл. временная постоянная t_{therm} [мин]	70		60		67		70	47	65	79	90
Момент инерции без тормоза J [кгсм ²]	29.5		67		81		101	76.1	113.6	152.6	190.1
Масса без тормоза m [кг]	26.7		22.3		26.2		32	41	56	73	89
Момент инерции тормоза J_{Br} [кгсм ²]	5.56		5.56		5.56		5.56	53	53	53	53
Масса тормоза m_{Br} [кг]	1.6		1.6		1.6		1.6	5.35	5.35	5.35	5.35
Удерживающий момент тормоза M_{Br} [Нм]	32		32		32		32	130	130	130	130
Рекомендованное поперечное сечение кабеля для двигателей B&R [мм ²] ¹⁾	4 ≧ 869		4 ≧ 869		4 ≧ 869		4 ≧ 869	4 ³⁾	4 ³⁾	10 ≧ 870	10 ≧ 870
Рекомендованный сервопривод ACOPOS 8Vxxxx.00-x ²⁾	1180	1320	1180	1320	1320		1320	1320	1320	1640	1640

1) Кабели для двигателей B&R с этим поперечным сечением оптимально подготовлены (изоляция кабелей снята на должную длину) для рекомендованных сервоприводов ACOPOS (см. следующее примечание). Обычно могут также использоваться кабели для двигателей B&R с другими поперечными сечениями (в пределах указанного диапазона), по запросу B&R поставит их с желательной конструкцией.

2) Рекомендованный сервопривод определяется для тока при заторможенном двигателе. Если на стадии ускорения требуется более, чем удвоенный удерживающий момент, следует выбрать следующий больший сервопривод. Выше приведена лишь общая рекомендация, детальное исследование соответствующего графика скорость - вращающий момент может привести к выбору другого типоразмера сервопривода (на один типоразмер больше или меньше). Графики скорость - вращающий момент, показанные в следующих секциях, всегда относятся к наименьшему рекомендованному сервоприводу для данной длины двигателя!

3) Для этой комбинации двигатель / сервопривод должны использоваться специальные готовые кабели двигателя (штекерный соединитель двигателя имеет нестандартный размер). Они поставляются B&R по запросу.

3-фазные синхронные двигатели 8LS Динамические прецизионные приводы

Для современных концепций машин требуются механические и электронные решения.
Серия серводвигателей переменного тока от V&R открывает перед машиностроителями пути дальнейшей оптимизации производства и технического обслуживания.





Характеристики системы	📄 990
Обзор продукции - Охлаждение типа А	📄 1006
Спецификации изделий - Охлаждение типа А	📄 1012
Принадлежности	📄 1061



3-фазные синхронные двигатели 8LS

Трехфазные синхронные двигатели 8LS B&R были специально разработаны для использования в высокопроизводительных приложениях. Сегодня они используются для производства потребительских товаров и продукции в при производстве пластмасс, упаковочных материалов, металлоизделий, продовольствия и напитков, а затем при погрузочно-разгрузочных работах в системах обработки и складирования готовых изделий. Законченные решения от одного поставщика - для этого необходимы правильные компоненты, а также правильная конфигурация для среды приложения. Широкий ассортимент предлагаемых трехфазных синхронных двигателей 8LS позволяет легко удовлетворить требованиям рынка, обеспечивая сокращение номенклатуры изделий, простоту сервисного обслуживания и поддерживая минимальные требования к пространству.

Успешную конструкцию завершает оптимально сконфигурированный привод. Для достижения этих целей в филиалах B&R во всем мире имеются специалисты, которые с удовольствием поделятся с вами своими наработками в области мехатроники. Компоненты автоматизации B&R Automation - экономичная комбинация механики, электроники, технологий и инноваций.

Системы с обратной связью для решения ваших задач

Трехфазные синхронные двигатели 8LS поставляются с различными системами датчиков положения. Обычно они оборудованы датчиками положения EnDat от Heidenhain. В зависимости от приложения, клиент может выбрать стандартные датчики или датчики положения с высокой разрешающей способностью. Оба типа также поставляются как многооборотные датчики положения. Они позволяют работать без процедур коррекции исходной позиции или дополнительных измерительных систем на обрабатываемой детали. Абсолютный датчик положения работает без батареи и поэтому совершенно не требует обслуживания. Трехфазные синхронные двигатели 8LS могут также поставляться с вращающимися трансформаторами для механизмов с более низкой точностью и требованиями к быстродействию.

Гладкая поверхность

Специальная конструкция поверхности трехфазных синхронных двигателей 8LS позволяет использовать их при изготовлении пищевых продуктов и напитков. При разработке поверхность двигателей 8LS была сделана без углублений, где могли бы скапливаться жидкости.



Встроенный чип с параметрами

Все механические и электрические данные, относящиеся к функциональным возможностям двигателя, хранятся в датчике положения, который используется для трехфазных синхронных двигателей 8LS. Это означает, что пользователю не придется вводить параметры в сервопривод в ходе эксплуатации. Как только датчик положения подсоединен к сервоприводу и включено электропитание электроники, двигатель автоматически идентифицируется. Двигатель пересылает на сервопривод номинальные и предельные значения параметров. Затем привод автоматически определяет предельные токи и параметры управления током, необходимые для оптимального управления двигателем. Пользователю остается только оптимизировать скорость и регулятор положения. Пусконаладка упрощается с использованием встроенной среды запуска в V&R Automation Studio™.

Кроме ускорения пусконаладки, упрощаются стандартные операции сервисного обслуживания; вы можете заменять двигатели, не тратя время на ввод параметров.

Технология соединений

Согласованная технология соединений, готовые кабели и описанный выше встроенный чип с параметрами позволяют оперативно подключать и использовать системы передачи мощности. Угловые соединители можно поворачивать, что обеспечивает максимальную гибкость при разводке кабелей.

Заказные конфигурации

В V&R разработан ряд успешных проектов, в которых требовалась заказная конфигурация привода. Пример - непосредственное соединение шкива к валу двигателя. Использование подшипников, выдерживающих высокие радиальные нагрузки, которые возникают в конструкции, позволяет просто установить двигатель и ременный привод. Используется высоколегированная сталь, позволяющая сохранить небольшой диаметр вала для беспрепятственного монтажа небольших шкивов для ремня (несмотря на высокие нагрузки).

Преимущества двигателей V&R в вашем проекте:

- Простота установки
- Малые установочные размеры
- Исключительно простое техническое обслуживание
- Низкая стоимость



Характеристики системы

3-фазные синхронные двигатели 8LS

Трехфазные синхронные двигатели серии 8LS - синхронные двигатели с постоянным возбуждением и электронной коммутацией для приложений, в которых требуется превосходные динамические характеристики и точность позиционирования, а также компактные размеры и небольшой вес.

- NdFeB постоянные магниты
- Синусоидальная коммутация; датчик положения EnDat или вращающий трансформатор как устройство обратной связи
- Трехфазная обмотка с соединением звездой
- Компактные типоразмеры приводят к низкой массе
- Конструкция ротора минимизирует момент инерции, позволяя добиться впечатляющих динамических характеристик
- Высокая перегрузочная способность и максимальный вращающий момент
- Низкая нестабильность момента
- Высокий динамический вращающий момент на высоких скоростях
- Длительный срок эксплуатации, отсутствие износа для всех частей двигателя, кроме подшипников
- Прямой отвод потерянной мощности, сгенерированной в статоре, по корпусу на фланец
- Предварительно запрессованные желобчатые шарикоподшипники, уплотненные с обеих сторон и смазанные
- Универсальная система двигателей с удерживающим моментом в пределах от 0.2 Нм до 115 Нм.
- Электрическое соединение с помощью двух цилиндрических соединителей
- Управляются сервоприводами ACOPOS (📄 809)


Трехфазные синхронные двигатели 8LS не разрешается подсоединять непосредственно к электросети, они должны работать только в комбинации с сервоприводами ACOPOS! (📄 809)

Типы охлаждения

Охлаждение типа А

Трехфазные синхронные двигатели 8LS с охлаждением типа А имеют длинную тонкую конструкцию с самоохлаждением. Двигатели должны монтироваться на охлаждающей поверхности (= фланце).


Типоразмеры

Поставляются до семи различных типоразмеров трехфазных синхронных двигателей 8LS (с 2 по 8). Они отличаются по размерам (особенно размерам фланца) и по номинальной мощности. Различные типоразмеры можно отличить по числовому коду (с) в номере модели. Чем больше номер, тем больше размеры фланца и номинальная мощность соответствующего двигателя. (см. также код заказа  **1001**)

Обзор

Вид охлаждения	Имеется для типоразмера						
	2	3	4	5	6	7	8
A	Да	Да	Да	Да	Да	Да	Да
C	—	—	Да	Да	Да	Да	—

Длина


Длина трехфазных синхронных двигателей 8LS может иметь до 5 значений. Они имеют различную номинальную мощность при идентичных размерах фланца. Значениям длины соответствует числовому коду (d) в номере модели.
(см. также код заказа  **1001**)

Обзор

Код		Имеется для типоразмера						
Длины	Описание	2	3	4	5	6	7	8
3	Низкий номинальный вращающий момент	Да	Да	Да	Да	Да	Да	Да
4	Средний номинальный вращающий момент	Да	Да	Да	Да	Да	Да	Да
5	Высокий номинальный вращающий момент	Да	Да	Да	Да	Да	Да	Да
6	Особо высокий номинальный вращающий момент	Да	Да	Да	Да	Да	—	Да
7	Исключительно высокий номинальный вращающий момент	—	—	—	Да	—	—	—

Характеристики системы

Система датчиков положения на двигателях

Трехфазные синхронные двигатели 8LS поставляются с датчиками положения EnDat, а также с вращающимися трансформаторами. Система датчика положения указывается двумя символами в группе (ee) номера модели.
(см. также код заказа  **1001**)

Датчик положения ENDAT

Общая информация

EnDat - стандарт, разработанным в Johannes Heidenhain GmbH (www.heidenhain.de), который включает преимущества абсолютного и инкрементального измерения позиции, а также предлагает память для считывания - записи параметров в датчике положения. При абсолютном измерении позиции (абсолютная позиция считывается последовательно), обычно не требуется процедура коррекции исходной позиции. При необходимости следует установить многооборотный датчик положения (4096 оборотов). Чтобы уменьшить стоимость, можно также использовать однооборотный датчик положения и выключатель опорных (реперных) точек. В этом случае необходимо выполнить процедуру коррекции исходной позиции. Инкрементальный процесс обладает короткими временами задержки, необходимыми для измерения позиции на приводах с исключительными динамическими характеристиками. С синусоидальным инкрементальным сигналом и высокой разрешающей способностью, в модуле EnDat достигается очень высокое разрешение позиционирования, несмотря на умеренные частоты сигнала.

Технические данные

В зависимости от требований, могут использоваться различные типы датчиков положения EnDat:

Название	Код заказа (ee)					
	E0 ¹⁾	E1 ¹⁾	E2 ²⁾	E3 ²⁾	E4 ³⁾	E5 ³⁾
Тип датчика положения	ENDAT, однооборотный	ENDAT, многооборотный	ENDAT, однооборотный	ENDAT, многооборотный	ENDAT, однооборотный	ENDAT, многооборотный
Разрешение	512 линий		32 линии		512 линий	
Распознаваемые обороты	—	4096	—	4096	—	4096
Точность	±60"		±400"		±60"	
Граничная частота	≥ 100 кГц (-3 DB)		≥ 6 кГц (-3 DB)		≥ 200 кГц (-3 DB)	
Изготовитель	Dr. Johannes Heidenhain GmbH	Dr. Johannes Heidenhain GmbH	Dr. Johannes Heidenhain GmbH	Dr. Johannes Heidenhain GmbH	Dr. Johannes Heidenhain GmbH	Dr. Johannes Heidenhain GmbH
Адрес Internet	www.heidenhain.de	www.heidenhain.de	www.heidenhain.de	www.heidenhain.de	www.heidenhain.de	www.heidenhain.de
Код изделия (изготовит.)	ECN1313	EQN1325	ECI1317	EQI1329	ECN1113	EQN1125

1) Имеется только для двигателей типоразмера 3 - 8.
2) Имеется только для двигателей типоразмера 3 - 7.
3) Имеется только для двигателей типоразмера 2.

Вращающийся трансформатор

Общие сведения

В серводвигателях используются вращающиеся трансформаторы типа BRX. Эти вращающиеся трансформаторы получают единственный синусоидальный сигнал (опорный сигнал) и в результате выдают два синусоидальных сигнала. Амплитуда этих сигналов изменяется с угловым положением (как синусная или косинусная зависимость).

Технические данные

Название	Код заказа
	R0
Точность	± 10 угловых минут
Нелинейность	± 1 угловая минута



Варианты конструкции двигателя

В зависимости от типа охлаждения, типоразмера и длины, трехфазные синхронные двигатели 8LS могут поставляться

- с различными номинальными скоростями
- с сальником или без сальника
- с фиксирующим тормозом или без тормоза
- с гладким валом или валом с призматической шпонкой
- возможны до трех различных направлений подключения.

Номинальная скорость указывается 3-разрядным числовым кодом (ppp) в номере модели. Код равен номинальной скорости вращения, деленной на 100. Соответствующая комбинация этих вариантов конструкции двигателя указывается 2-разрядной кодовой группой (ff), которая является частью номера модели ((см. раздел “Определение кода заказа для вариантов конструкции двигателя(ff)”, 999). (см. также код заказа 1001)

Номинальная скорость

Трехфазные синхронные двигатели 8LS могут иметь до четырех различных значений номинальной скорости, в зависимости от типоразмера и длины. ¹⁾

Типоразмер	Возможные номинальные скорости n _N [мин ⁻¹]																			
	2000					3000					4500					6000				
2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	Да	Да	Да	Да	—
3	—	—	—	—	—	Да	Да	Да	Да	—	Да	Да	Да	Да	—	Да	Да	Да	Да	—
4	—	—	—	—	—	Да	Да	Да	Да	—	Да	Да	Да	Да	—	Да	Да	Да	Да	—
5	—	—	—	—	—	Да	Да	Да	Да	Да	Да	Да	Да	Да	Да	—	—	—	—	—
6	—	—	—	—	—	Да	Да	Да	Да	—	Да	Да	Да	Да	—	—	—	—	—	—
7	—	—	—	—	—	Да	Да	Да	—	—	Да	Да	Да	—	—	—	—	—	—	—
8	—	—	Да	Да	—	Да	Да	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Длина	3	4	5	6	7	3	4	5	6	7	3	4	5	6	7	3	4	5	6	7

1) Другие обмотки/номинальные скорости возможны по согласованию с B&R.

Сальник

Все трехфазные синхронные двигатели 8LS поставляются с опциональным сальником формы А согласно DIN 3760. Снабженные сальником двигатели имеют защиту IP65 согласно IEC 60034-5.

На протяжении всего срока службы двигателя должна быть обеспечена надлежащая смазка сальника.

Характеристики системы



Фиксирующий тормоз

Все трехфазные синхронные двигатели 8LS могут поставляться с фиксирующим тормозом. Он устанавливается прямо за фланцем А на двигателе и используется, чтобы удерживать вал двигателя, когда на серводвигатель не подается энергопитание.

Функциональные возможности

Фиксирующий тормоз управляется сервоприводом ACOPOS. В нем используются постоянные магниты, которые размагничиваются, когда на обмотку магнита подано напряжение 24 В =. Это освобождает тормоз.

Тормоз разработан как фиксирующий тормоз. Его не разрешается использовать для стандартного торможения! При выполнении этих условий тормоз имеет срок службы приблизительно 5 000 000 циклов (открытие и повторное закрытие тормоза - один цикл).

Торможение под нагрузкой при аварийном останове разрешено, но сокращает срок службы. Необходимый удерживающий момент тормоза определяется на основании эксплуатационного нагружающего момента. Если нагружающий момент является не известен с достаточной достоверностью, рекомендуется принять коэффициент безопасности 2.

Технические данные для стандартного фиксирующего тормоза

Название	Типоразмер двигателя						
	2	3	4	5	6	7	8
Удерж. момент тормоза M_{Br} [Нм]	2.2	3.2	8	15	32	32	130
Установленная нагрузка P_{on} [Вт]	8	12	18	24	26	26	50
Максимальная скорость n_{max} [мин ⁻¹]	12,000	10,000	10,000	10,000	10,000	8,000	8,000
Установленный ток I_{on} [А]	0.33	0.5	0.75	1	1.08	1.08	2.08
Установленное напряжение U_{on} [В]	24 В +6 % / -10 %	24 В +6 % / -10 %	24 В +6 % / -10 %	24 В +6 % / -10 %	24 В +6 % / -10 %	24 В +6 % / -10 %	24 В +6 % / -10 %
Задержка включения t_{on} [мс]	28	29	40	50	90	90	190
Задержка отпускания t_{off} [мс]	14	19	7	10	22	22	65
Момент инерции J_B [кгсм ²]	0.12	0.38	0.54	1.66	5.85	5.85	53
Масса m_{Br} [кг]	0.19	0.3	0.46	0.9	1.6	1.6	5.35

Конструкция конца вала

Валы всех трехфазных синхронных двигателей 8LS соответствуют DIN 748. Они могут поставляться с гладким валом или с валом с призматической шпонкой.

Гладкий вал

Конец гладкого вала используется для прессового соединения вала со втулкой, которое обеспечивает безлюфтовое соединение между валом и втулкой, а также плавность вращения. Конец вала имеет резьбовое центральное отверстие, которое может использоваться для отсоединения элементов привода.

Вал с призматической шпонкой

Вал с призматической шпонкой может использоваться для передачи крутящего момента путем кинематического замыкания с низкими требованиями к соединению вала со втулкой и для того, чтобы передавать крутящий момент с постоянным направлением.

Шпоночные пазы для трехфазных синхронных двигателей 8LS соответствуют шпоночному пазу формы N1 согласно DIN 6885-1. Используются шпонки вала формы А, которые соответствуют DIN 6885-1. Балансирование двигателей с шпоночными пазами выполняется с использованием полушпонок согласно ISO DIN 8821.

Конец вала имеет центральное резьбовое отверстие, которое может использоваться для крепления элементов привода с использованием концевых дисков вала.



Нагрузочная способность конца вала и подшипника

Трехфазные синхронные двигатели 8LS оборудованы желобчатыми шарикоподшипниками, которые уплотнены с обеих сторон и смазаны. Радиальные и осевые силы (F_r , F_a), действующие на конец вала в ходе работы и при установке, должны быть в пределах приведенных ниже спецификаций. Элементы подшипников не должны подвергаться толчкам и ударам! Неправильное обращение приведет к сокращению срока службы подшипников или повреждению подшипника.

Установка

Осевые усилия, F_a , допустимые при установке коробок передач, шестерен, муфт, и т.д., зависят от типоразмера двигателя и приведены в следующей таблице:

Типоразмер двигателя	Допустимое осевое усилие F_a [Н]		Специальный вариант конструкции двигателя
	Стандартный подшипник	“Усиленный подшипник стороны А”	
2	850	—	
3	1,400	—	
4	2,300	5,050	
5	2,500	9,500	
6	2,500	9,500	
7	5,500	—	
8	9,500	18,700	

Работа

Радиальная нагрузка

Радиальное усилие F_r на конец вала обусловлено силами установки (например, натяжением ремня на шкивах) и эксплуатационными силами (например, нагружающим моментом на шестерне). Максимальное радиальное усилие F_r зависит от типа конца вала, типа подшипника, средней скорости, позиции, где приложено радиальное усилие, и желательного срока службы подшипников.

Осевое усилие, сдвиг вала, вызванный осевым усилием

Осевая нагрузка F_a на конец вала обусловлена силами установки (например, напряжением, вызванным установкой), и эксплуатационными силами (например, шестернями с наклонными зубьями). Максимальное осевое усилие F_a зависит от типа подшипника и желательного срока службы подшипников. Неподвижный подшипник на фланце А защищен стопорным кольцом. Плавающий подшипник на фланце В предварительно нагружен пружиной в направлении фланца А. Осевые усилия в направлении фланца В могут преодолеть действие пружины, и вал сдвинется на длину осевого зазора в подшипнике (приблизительно 0,1 - 0,2 мм). Этот сдвиг может привести к проблемам на двигателях с фиксирующими тормозами или двигателями с датчиками положения EnDat (Е2 и Е3). Поэтому, при использовании этих двигателей недопустимы осевые усилия в направлении фланца В.

Не допускаются осевые нагрузки на конце вала двигателей с фиксирующими тормозами. Особенное внимание следует обращать напредотвращение осевых усилий в направлении фланца В, потому что эти силы могут привести к отказу тормоза!

Характеристики системы

Определение допустимых значений для F_r и F_a

Информация, позволяющая определить допустимые значения F_r и F_a , содержится в технических данных для соответствующих трехфазных синхронных двигателей (см. разделы 8LSA2", 2 1012 "8LSA8", 2 1054)). Допустимые значения основаны на сроке службы подшипника 20 000 ч (расчет срока службы подшипника основан на DIN ISO 281).

Не допускается одновременное воздействие на конец вала максимальных значений F_r и F_a !

В подобных случаях свяжитесь с B&R.

Направление соединения

Трехфазные синхронные двигатели 8LS могут поставляться с "верхним" направлением соединения, а также с осевыми поворотными соединителями.



Определение кода заказа для вариантов конструкции двигателя (ff)

Соответствующая группа (ff) в коде заказа приведена в следующей таблице:

Варианты конструкции двигателя				Группа (ff) в коде заказа согласно направлению соединения
Направление соединения	Сальник	Фиксирующий тормоз	Конец вала	
Прямое (верхний соединитель)	Нет	Нет	Гладкий	C0
			Со шпонкой	C1
		Стандартный	Гладкий	C2
			Со шпонкой	C3
	Да	Нет	Гладкий	C6
			Со шпонкой	C7
		Стандартный	Гладкий	C8
			Со шпонкой	C9
			Со шпонкой	C9
Угловой (поворотный соединитель)	Нет	Нет	Гладкий	D0
			Со шпонкой	D1
		Стандартный	Гладкий	D2
			Со шпонкой	D3
	Да	Нет	Гладкий	D6
			Со шпонкой	D7
		Стандартный	Гладкий	D8
			Со шпонкой	D9
			Со шпонкой	D9

Характеристики системы

Специальные варианты конструкции двигателя

Трехфазные синхронные двигатели 8LS могут поставляться со следующими специальными вариантами конструкции, в зависимости от типа охлаждения, типоразмера и длины: ¹⁾

- “Усиленный подшипник стороны А”

Соответствующий специальный вариант конструкции двигателя указывается 2-символьной группой (gg) в номере модели). При отсутствии необходимости в каких-либо специальных характеристиках, введите в это поле “00”.(см. также код заказа, № 1001)

“Усиленный подшипник стороны А”

Трехфазные синхронные двигатели 8LS со специальным вариантом конструкции “усиленный подшипник строны А” могут выдерживать повышенные радиальные и осевые нагрузки (F_r, F_a) на конец вала. Информация, позволяющая определить допустимые значения F_r и F_a, содержится в технических данных для соответствующих трехфазных синхронных двигателей 8LS (см. разделы “8LSA2”, № 1012 - “8LSA8”, № 1054).

Двигатели со специальным вариантом конструкции “усиленный подшипник стороны А” поставляются в следующих типоразмерах”:

Спец. вариант конструкции	Код (gg)	Имеется для типоразмера двигателя						
		2	3	4	5	6	7	8
“Усиленный подшипник стороны А”	04	—	—	Да	Да	Да	—	Да

Двигатели со специальным вариантом конструкции “усиленный подшипник строны А” имеют увеличенные размеры вала двигателя, включая полную длину, по сравнению с двигателями со стандартными подшипниками.

Точные размеры приведены в технических данных соответствующих трехфазных синхронных двигателей 8LS.

1) Другие специальные варианты конструкции должны согласовываться с B&R.



Код заказа

8LS	b	c	d	.	ee	nnn	ff	gg	-	h
-----	---	---	---	---	----	-----	----	----	---	---

Тип охлаждения (см. раздел "Типы охлаждения", 992)

A ... самоохлаждение (без дополнительного охлаждения поверхности)

Типоразмер (см. раздел "Типоразмеры", 993)

Допустимые значения: 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8

Длина (см. раздел "Длина", 993)

3 ... Низкий номинальный вращающий момент
4 ... Средний номинальный вращающий момент
5 ... Высокий номинальный вращающий момент
6 ... Особо высокий номинальный вращающий момент
7 ... Исключительно высокий номинальный вращающий момент

Система датчиков положения (см. раздел "Система датчиков положения", 994)

E0 ... ENDAT, однооборотный, 512 линий (ECN1313) ¹⁾
E1 ... ENDAT, многооборотный, 512 линий (EQN1325), 4,096 оборотов ¹⁾
E2 ... ENDAT, однооборотный, 32 линии, индуктивный (ECI1317) ²⁾
E3 ... ENDAT, многооборотный, 32 линии, индуктивный (EQI1329), 4,096 оборотов ²⁾
E4 ... ENDAT, однооборотный, 512 линии (ECN1113) ³⁾
E5 ... ENDAT, многооборотный, 512 линий (EQN1325), 4096 оборотов ³⁾
R0 ... Вращающийся трансформатор

1) Имеется только для двигателей типоразмера 3 - 8.
2) Имеется только для двигателей типоразмера 3 - 7.
3) Имеется только для двигателей типоразмера 2.

Номинальная скорость (см. раздел "Варианты конструкции двигателя", 2 995, а также раздел "Определение кода заказа для вариантов конструкции двигателя (ff)", 2 999))

nnp .. Номинальная скорость / 100, напр.: 030 соответствует номинальной скорости 3000 мин⁻¹

Варианты конструкции двигателя (см. раздел "Характеристики двигателя", 995)

Специальные варианты конструкции двигателя (см. раздел "Специальные варианты конструкции двигателя", 1000) ¹⁾

00 ... Двигатель без специальных характеристик
0С ... Усиленный подшипник стороны А ²⁾

1) Специальные варианты конструкции должны согласовываться с B&R. При отсутствии необходимости в каких-либо специальных характеристиках ничего не вводите в поле ff, или введите 00.
2) Не имеется в комбинации со специальной характеристикой двигателя „Фиксирующий тормоз“.

Версия двигателя

Допустимые значения: 0

Трехфазные синхронные двигатели 8LS

1001

Характеристики системы

Пример заказа 1

Для приложения был выбран трехфазный синхронный двигатель типа 8LSA45X с номинальной скоростью 3000 мин⁻¹. Из-за конструктивных особенностей, кабели можно подсоединить только на верхней стороне двигателя ("верхнее" направление соединения). Двигатель должен также быть оборудован фиксирующим тормозом, валом с призматической шпонкой и однооборотным датчиком положения EnDat на 512 линий.

В поле кодовой группы (ee) для системы датчиков положения следует ввести E0 (см. "Датчик положения EnDat", ■ 994).

В поле кодовой группы (nnn) для номинальной скорости вращения 3000 мин⁻¹ вводится **030**.

В поле кодовой группы (ff) для других параметров (сальник, фиксирующий тормоз, вал с призматической шпонкой и направление соединения) вводится C3 (см. таблицу "Определение кода заказа для характеристик двигателя (ff)", ■ 999).

Номер модели для требуемого двигателя имеет следующий вид: **8LSA45.E030C300-0**

Пример заказа 2

Для приложения был выбран трехфазный синхронный двигатель типа 8LSA56 с номинальной скоростью 4500 мин⁻¹. Из-за конструктивных особенностей, кабели можно подсоединить только с задней стороны двигателя (поворотные соединители). Двигатель должен также быть оборудован а фиксирующим тормозом, гладким валом, сальником и многооборотным датчиком положения EnDat на 512 линий.

В поле кодовой группы (ee) для системы датчиков положения следует ввести E1 (см. "Датчик положения EnDat", ■ 994).

В поле кодовой группы (nnn) для номинальной скорости вращения 4500 мин⁻¹ вводится **045**.

В поле кодовой группы (ff) для других параметров (сальник, фиксирующий тормоз, вал с призматической шпонкой и направление соединения) вводится D8 (см. таблицу "Определение кода заказа для характеристик двигателя (ff)", ■ 999).

Номер модели для требуемого двигателя имеет следующий вид: **8LSA56.E1045D800-0**

Общие данные двигателей

Общая информация		Охлаждение типа А	
Внесен в реестр C-UR-US		Да	
Электрические характеристики		Охлаждение типа А	
Напряжение электросети на сервоприводе		3 x 400 В пер. тока ... 3 x 480 В пер. тока ± 10 %	
Технология соединений		Цилиндрический соединитель от Intercontec	
Соединение двигателя		Типоразмер 1 (8LSA8: типоразмер 1.5)	
Соединение датчика положения		Типоразмер 1	
Тепловые характеристики		Охлаждение типа А	
Класс изоляции согласно IEC 60034-1		F	
Методы охлаждения согласно IEC 60034-6 (код IC)		С самостоятельным охлаждением	
		Без дополнительного охлаждения поверхности (IC4A0A0)	
Защита от тепловой перегрузки согл. IEC 60034-11		Максимальная температура обмотки составляет 115 °C	
		(ограничивается до 110 °C системой защиты от тепловой перегрузки двигателя в сервоприводе ACOPOS)	
Механические характеристики		Охлаждение типа А	
Интенсивность вибрации согласно IEC 60034-14		Интенсивность вибрации уровня R ¹⁾	
Роликподшипник, номинальн. динамические нагрузки и номинальн. наработка		На основании DIN ISO 281	
Болт с проушиной согласно DIN 580		Для типоразмера 8	
Конец вала согласно DIN 748 ²⁾		Форма E	
Сальник согласно DIN 3760		Форма A	
Шпонка и шпоночный паз согласно согласно DIN 6885-1		Шпоночный паз формы N1; шпонка формы A	
Балансировка вала согласно DIN ISO 8821		Полушпонками	
Крепежный фланец согласно DIN 42948		Форма A	
Концентричность конца вала, соосность и плоскость крепежного фланца согласно DIN 42955		Допуск R	
Краска		Не водной основе	
Название		98160 *IDROLIN/E SM SEMIOPACO NERO RAL 9005-C.452	
Цвет		RAL 9005 матовый; конец вала и передняя часть фланца - блестящий металл	
Условия эксплуатации		Охлаждение типа А	
Класс, режим работы согласно IEC 60034-1		S1 - непрерывная работа	
Рабочая температура окружающей среды		-15 °C ... +40 °C	
Уменьшение номинального тока и тока при заторможенном двигателе при температурах выше 40 °C		10 % на 10 °C	
Максимальная температура окружающей среды при эксплуатации		+55 °C ³⁾	
Рабочая влажность		5 - 95% (без конденсации)	
Уменьшение номинального тока и тока при затормож. двигателе с высотой начиная с 1 000 м над уровнем моря		10 % на 1000 м	
Максимальная высота установки		2000 м ⁴⁾	
Максимальная температура фланца		65 °C	
Стандарты защиты - IEC 60034-5 (Код IP)		IP64	
С опциональным сальником		IP65	
Конструкция и тип установки согласно EN60034-7 (код IM)		Горизонтальная (IM3001)	
		Вертикальная, двигатель подвешен на машине (IM3001)	
		Вертикальная, двигатель установлен на машине (IM3001)	
Условия хранения и транспортировки		Охлаждение типа А	
Температура хранения		-20 ... +60 °C	
Относительная влажность при хранении		Макс. 90%, без конденсации	
Температура при транспортировке		-20 ... +60 °C	
Относительная влажность при транспортировке		Макс. 90%, без конденсации	

1) Для всех двигателей с высотой вала, превышающей 56 мм.

2) Кроме двигателей типоразмеров 2 и 7.

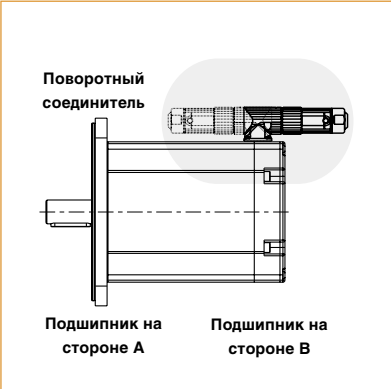

3) Возможна непрерывная работа серводвигателей при температурах окружающей среды от +40 °C до макс. +55 °C, но с уменьшением срока службы

4) Дополнительные требования должны быть согласованы с B&R.

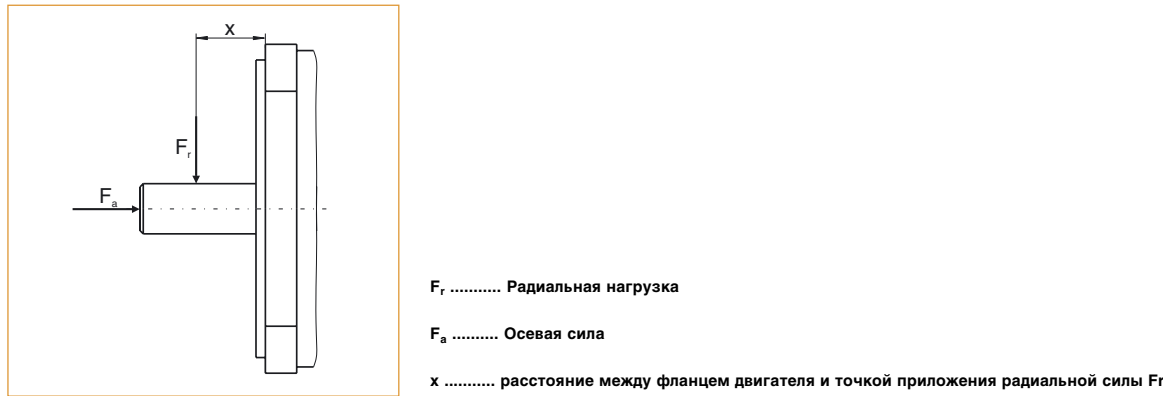
Характеристики системы

Терминология и символные обозначения

Термины для направления соединения, подшипников

Угловой (поворотный соединитель)	Прямой (соединитель вверх)
	

Определения для диаграмм максимальной нагрузки на вал



Символьные обозначения

Термин	Символ	Единица	Описание
Номинальная скорость	n_N	мин^{-1}	Номинальная скорость двигателя
Номинальный вращающий момент	M_N	Нм	Номинальный вращающий момент, который развивается двигателем ($n = n_N$) при протекании номинального тока. Может поддерживаться любое время при нормальных условиях окружающей среды.
Номинальная мощность	P_N	кВт	Номинальная мощность, развивается двигателем при $n = n_N$. Поддерживает любое время при нормальных условиях окружающей среды.
Номинальный ток	I_N	А	Номинальный ток является эффективным значением фазного тока (тока в линия электропитания двигателя) для создания номинального вращающего момента при номинальной скорости. Может поддерживаться любое время при нормальных условиях окружающей среды.
Удерживающий момент	M_0	Нм	Удерживающий момент развивается двигателем при скорости вращения n_0 и протекании тока заторможенного двигателя. Поддерживается любое время при нормальных условиях окружающей среды. Скорость n_0 должна быть достаточно высокой, чтобы температура всех обмоток была однородна и стационарна (для двигателей B&R $n_0 = 50 \text{ мин}^{-1}$). Непрерывный вращающий момент уменьшается в стационарных условиях.
Ток при заторможенном двигателе	I_0	А	"Ток при заторможенном двигателе" является эффективным значением фазного тока (тока в линия электропитания двигателя) для создания удерживающего момента при скорости n_0 . Может поддерживаться любое время при нормальных условиях окружающей среды. Скорость n_0 должна быть достаточно высокой, чтобы температура всех обмоток была однородна и стационарна (для двигателей B&R $n_0 = 50 \text{ мин}^{-1}$). Непрерывный ток уменьшается в стационарных условиях.
Пик. вращающий момент	M_{\max}	Нм	Пиковый вращающий момент развивается двигателем в течение короткого времени при протекании максимального пикового тока.
Максимальный ток	I_{\max}	А	Пиковый ток является эффективным значением фазного тока (тока в линия электропитания двигателя) для создания максимального импульсного вращающего момента. Может поддерживаться только короткое время. Пиковый ток определяется магнитной цепью. Кратковременное превышение этого значения может вызвать необратимое повреждение (размагнитить магнитный материал).
Максимальное угловое ускорение без тормоза	a	рад/с^2	Максимальное ускорение двигателя без нагрузки и без тормоза. Характеризует динамику двигателя (соответствует M_{\max} / J).
Максимальная скорость	n_{\max}	мин^{-1}	Максимальная угловая скорость двигателя. Характеризует механические условия (центробежную силу, износ подшипника).
Средняя скорость	n_{aver}	мин^{-1}	Средняя скорость для одного цикла
Коэффициент момента	K_T	Нм/А	Коэффициент момента определяет вращающий момент, созданный двигателем при протекании фазного тока 1 А. Это значение применяется при температуре двигателя 20 °С. С ростом температуры коэффициент момента уменьшается (обычно на 10 %). С ростом тока коэффициент момента уменьшается (обычно начиная с удвоенного номинального тока).
Коэффициент напряжения	K_E	В/1000мин^{-1}	Коэффициент напряжения определяет эффективное значение (фаза-фаза) обратного напряжения (ЭДС), индуцированного двигателем на скорости 1000 мин^{-1} . Это значение применяется при температуре двигателя 20 °С. С ростом температуры коэффициент напряжения уменьшается (обычно на 5 %). С ростом тока коэффициент напряжения уменьшается (обычно начиная с удвоенного номинального тока).
Сопротивление статора	R_{2ph}	Ом	Измеренное сопротивление в омах между двумя выводами двигателя (фаза-фаза) при температуре обмотки 20 °С. На двигателях B&R обмотки соединены звездой.
Индуктивность статора	L_{2ph}	мГ	Индуктивность обмотки, измеренная между двумя выводами двигателя. Индуктивность статора зависит от положения ротора.
Электр. врем. постоянная	t_{el}	мс	Соответствует 1/5 времени, необходимого для стабилизации тока статора при постоянных рабочих условиях.
Тепл. врем. постоянная	t_{therm}	мин	Соответствует 1/5 времени, необходимого для стабилизации температуры двигателя при постоянных рабочих условиях.
Момент инерции без тормоза	J	кгсм^2	Момент инерции для двигателя без фиксирующего тормоза.
Масса без тормоза	m	кг	Масса двигателя без фиксирующего тормоза.
Момент инерции тормоза	J_{Br}	кгсм^2	Момент инерции встроенного фиксирующего тормоза.
Масса тормоза	m_{Br}	кг	Масса встроенного фиксирующего тормоза.
Удерж. момент тормоза	M_{Br}	Нм	Минимальный вращающий момент, необходимый для удержания ротора при активизированном тормозе.
Установленная нагрузка	P_{on}	Вт	Установленная нагрузка для встроенного фиксирующего тормоза.
Установленный ток	I_{on}	А	Установленный ток для встроенного фиксирующего тормоза.
Установл. напряжение	U_{on}	В	Рабочее напряжение для встроенного фиксирующего тормоза.
Задержка включения	t_{on}	мс	Время задержки, необходимое для установления удерживающего момента тормоза после отключения рабочего напряжения от фиксирующего тормоза
Задержка отпускания	t_{off}	мс	Время задержки, необходимое, чтобы удерживающий момент фиксирующего тормоза уменьшился на 90 % (отпускание тормоза) после того, как рабочее напряжение было снова подано на фиксирующий тормоз.

Обзор продукции

Самоохлаждающиеся двигатели (охлаждение типа А)



Технические данные, перечисленные в этом разделе (K_E , K_T , I_N , I_0 , I_{max} , R_{2ph} , L_{2ph} , t_{el} , t_{therm} , m , J) имеют теоретический диапазон допусков $\pm 10\%$. Это справедливо и для характеристических кривых скорости - вращающий момент, представленных в следующих разделах.

Двигатель	8LSA23.ee060ffgg-0	8LSA24.ee060ffgg-0	8LSA25.ee060ffgg-0	8LSA26.ee060ffgg-0	8LSA33.ee030ffgg-0	8LSA33.ee045ffgg-0	8LSA33.ee060ffgg-0	8LSA34.ee030ffgg-0	8LSA34.ee045ffgg-0	8LSA34.ee060ffgg-0
Номинальная скорость n_N [мин ⁻¹]	6000	6000	6000	6000	3 000	4500	6000	3 000	4 500	6000
Число полюсов	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
Номинальный вращающий момент M_N [Нм]	0.17	0.35	0.52	0.69	0.7	0.67	0.6	1.4	1.3	1
Номинальная мощность P_N [кВт]	0.11	0.22	0.33	0.43	0.22	0.32	0.38	0.44	0.61	0.63
Номинальный ток I_N [А]	0.23	0.48	0.71	0.95	0.48	0.69	0.82	0.96	1.34	1.37
Удерживающий момент M_0 [Нм]	0.2	0.4	0.6	0.8	0.75	0.75	0.75	1.5	1.5	1.5
Ток при заторможенном двигателе I_0 [А]	0.27	0.55	0.82	1.1	0.52	0.77	1.03	1.03	1.55	2.06
Пиковый вращающий момент M_{max} [Нм]	0.8	1.6	2.4	3.2	3	3	3	6	6	6
Пиковый ток I_{max} [А]	1.25	2.5	3.7	5	2.22	3.32	4.43	4.43	6.65	8.87
Максимальное угловое ускорение без тормоза α [рад/с ²]	114 286	133 333	150 000	160 000	85 714	85 714	85 714	100 000	100 000	100 000
Максимальная скорость n_{max} [мин ⁻¹]	12 000	12 000	12 000	12 000	12 000	12 000	12 000	12 000	12 000	12 000
Коэффициент момента K_T [Нм/А]	0.73	0.73	0.73	0.73	1.46	0.97	0.73	1.46	0.97	0.73
Рекомендованное поперечное сечение кабеля для	43.98	43.98	43.98	43.98	87.96	58.64	43.98	87.96	58.64	43.98
Сопротивление статора R_{2ph} [Ом]	190	62	29	20.8	108	44.48	27	34	15.56	8.5
Индуктивность статора L_{2ph} [мГ]	150	75	49.7	37.5	147.5	63.08	36.87	73.12	32.77	18.28
Электр. временная постоянная t_{el} [мс]	0.79	1.21	1.71	1.8	1.37	1.4	1.37	2.15	2.2	2.15
Тепл. временная постоянная t_{therm} [мин]	15	20	25	30	32	32	32	35	35	35
Момент инерции без тормоза J [кгсм ²]	0.07	0.12	0.16	0.2	0.35	0.35	0.35	0.6	0.6	0.6
Масса без тормоза m [кг]	1.5	1.7	2.9	2.1	1.4	1.4	1.4	2.2	2.2	2.2
Момент инерции тормоза J_{Br} [кгсм ²]	0.12	0.12	0.12	0.12	0.38	0.38	0.38	0.38	0.38	0.38
Масса тормоза m_{Br} [кг]	0.19	0.19	0.19	0.19	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3
Удерживающий момент тормоза M_{Br} [Нм]	2.2	2.2	2.2	2.2	3.2	3.2	3.2	3.2	3.2	3.2
Рекомендованное поперечное сечение кабеля для двигателей B&R [мм ²]	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5
B&R двигатель кабели [мм ²] ¹⁾	868	868	868	868	868	868	868	868	868	868
Рекомендованный сервопривод ACOPOS 8Vxxxx.00-x ²⁾	1010	1010	1010	1010	1010	1010	1016	1016	1022	1045

1) Кабели для двигателей B&R с этим поперечным сечением оптимально подготовлены (изоляция кабелей снята на должную длину) для рекомендованных сервоприводов ACOPOS (см. следующее примечание). Обычно могут также использоваться кабели для двигателей B&R с другими поперечными сечениями (в пределах указанного диапазона); по запросу B&R поставит их с желательной конструкцией.

2) Рекомендованный сервопривод определяется для тока при заторможенном двигателе. Если на стадии ускорения требуется более, чем удвоенный удерживающий момент, следует выбрать следующий больший сервопривод. Выше приведена лишь общая рекомендация; детальное исследование соответствующего графика скорость - вращающий момент может привести к выбору другого типоразмера сервопривода (на один типоразмер больше или меньше).



Двигатель	8LSA35.ee030ffgg-0	8LSA35.ee045ffgg-0	8LSA35.ee060ffgg-0	8LSA36.ee030ffgg-0	8LSA36.ee045ffgg-0	8LSA36.ee060ffgg-0	8LSA43.ee030ffgg-0	8LSA43.ee045ffgg-0	8LSA43.ee060ffgg-0
Номинальная скорость n_N [мин ⁻¹]	3 000	4 500	6000	3 000	4 500	6000	6000	4 500	6000
Число полюсов	4	4	4	4	4	4	10	10	10
Номинальный вращающий момент M_N [Нм]	2.1	1.8	1.6	2.7	2.2	1.8	3.1	2.7	2
Номинальная мощность P_N [кВт]	0.66	0.85	1.01	0.85	1.04	1.13	0.97	1.27	1.26
Номинальный ток I_N [А]	1.44	1.86	2.20	1.86	2.27	2.47	1.9	2.49	2.46
Удерживающий момент M_0 [Нм]	2.3	2.3	2.3	3	3	3	4	4	4
Ток при заторможенном двигателе I_0 [А]	1.58	2.37	3.16	2.07	3.09	4.12	2.46	3.7	4.91
Пиковый вращающий момент M_{max} [Нм]	9.2	9.2	9.2	12	12	12	16	16	16
Пиковый ток I_{max} [А]	6.8	10.2	13.6	8.9	13.3	17.73	10.61	15.96	21.23
Максимальное угловое ускорение без тормоза α [рад/с ²]	102 222	102 222	102 222	100 000	100 000	100 000	91 429	91 429	91 429
Максимальная скорость n_{max} [мин ⁻¹]	12 000	12 000	12 000	12 000	12 000	12 000	12 000	12 000	12 000
Коэффициент момента K_T [Нм/А]	1.46	0.97	0.73	1.45	0.97	0.73	1.63	1.08	0.81
Коэффициент напряжения K_E [В/1000 мин ⁻¹]	87.96	58.64	43.98	87.96	58.64	43.98	98.43	65.45	49.22
Сопротивление статора R_{2ph} [Ом]	19	8.1	4.5	11.45	5.16	2.9	5.43	2.42	1.36
Индуктивность статора L_{2ph} [мГ]	49.16	21.70	12.29	36.5	16.64	9.5	36.5	16.5	9.2
Электр. временная постоянная t_{el} [мс]	2.59	2.68	2.73	3.19	3.23	3.26	6.72	6.83	6.77
Тепл. временная постоянная t_{therm} [мин]	38	38	38	40	40	40	25	25	25
Момент инерции без тормоза J [кгсм ²]	0.9	0.9	0.9	1.2	1.2	1.2	1.75	1.75	1.75
Масса без тормоза m [кг]	3.1	3.1	3.1	4	4	4	3.9	3.9	3.9
Момент инерции тормоза J_{Br} [кгсм ²]	0.38	0.38	0.38	0.38	0.38	0.38	0.54	0.54	0.54
Масса тормоза m_{Br} [кг]	0.29	0.29	0.29	0.29	0.29	0.29	0.46	0.46	0.46
Удерживающий момент тормоза M_{Br} [Нм]	3.2	3.2	3.2	3.2	3.2	3.2	8	8	8
Рекомендованное поперечное сечение кабеля для двигателей B&R [мм ²] ¹⁾	1.5 ▮ 868	1.5 ▮ 868	1.5 ▮ 868	1.5 ▮ 868	1.5 ▮ 868	1.5 ▮ 868	1.5 ▮ 868	1.5 ▮ 868	1.5 ▮ 868
Рекомендованный сервопривод ACOPOS 8Vxxxx.00-x ²⁾	1022	1045	1045	1045	1045	1090	1045	1045	1090

1) Кабели для двигателей B&R с этим поперечным сечением оптимально подготовлены (изоляция кабелей снята на должную длину) для рекомендованных сервоприводов ACOPOS (см. следующее примечание). Обычно могут также использоваться кабели для двигателей B&R с другими поперечными сечениями (в пределах указанного диапазона); по запросу B&R поставит их с желательной конструкцией.

2) Рекомендованный сервопривод определяется для тока при заторможенном двигателе. Если на стадии ускорения требуется более, чем удвоенный удерживающий момент, следует выбрать следующий больший сервопривод. Выше приведена лишь общая рекомендация; детальное исследование соответствующего графика скорость - вращающий момент может привести к выбору другого типоразмера сервопривода (на один типоразмер больше или меньше).

Обзор продукции

Самоохлаждающиеся двигатели (охлаждение типа А)

Двигатель	8LSA44.ee030ffgg-0	8LSA44.ee045ffgg-0	8LSA44.ee060ffgg-0	8LSA45.ee030ffgg-0	8LSA45.ee045ffgg-0	8LSA45.ee060ffgg-0	8LSA46.ee030ffgg-0	8LSA46.ee045ffgg-0	8LSA46.ee060ffgg-0
Номинальная скорость n_N [мин ⁻¹]	3 000	4 500	6000	3 000	4 500	6000	3 000	4 500	6000
Число полюсов	10	10	10	10	10	10	10	10	10
Номинальный вращающий момент M_N [Нм]	4.62	3.6	3	6.16	4.8	4	7.7	6	5
Номинальная мощность P_N [кВт]	1.45	1.7	1.88	1.94	2.26	2.51	2.42	2.83	3.14
Номинальный ток I_N [А]	2.84	3.33	3.69	3.78	4.43	4.91	4.73	5.54	6.14
Удерживающий момент M_0 [Нм]	6	6	6	8	8	8	10	10	10
Ток при заторможенном двигателе I_0 [А]	3.69	5.54	7.37	4.91	7.39	9.83	6.14	9.24	12.28
Пиковый вращающий момент M_{max} [Нм]	24	24	24	32	32	32	40	40	40
Пиковый ток I_{max} [А]	15.92	23.94	31.84	21.23	31.93	42.45	26.53	39.91	53.07
Максимальное угловое ускорение без тормоза a [рад/с ²]	94 118	94 118	94 118	95 522	95 522	95 522	97 561	97 561	97 561
Максимальная скорость n_{max} [мин ⁻¹]	12 000	12 000	12 000	12 000	12 000	12 000	12 000	12 000	12 000
Коэффициент момента K_T [Нм/А]	1.63	1.08	0.81	1.63	1.08	0.81	1.63	1.08	0.81
Коэффициент напряжения K_E [В/1000 мин ⁻¹]	99.43	65.45	49.22	98.43	65.45	49.22	98.43	65.45	49.22
Сопротивление статора R_{2ph} [Ом]	3.45	1.53	0.86	2.49	1.11	0.67	1.98	0.88	0.48
Индуктивность статора L_{2ph} [мГ]	24	10.8	6.2	21.8	9.69	5.45	17.44	7.75	4.36
Электр. временная постоянная t_{el} [мс]	6.96	7.04	7.19	8.76	8.76	8.13	8.81	8.79	9.08
Тепл. временная постоянная t_{therm} [мин]	30	30	30	35	35	35	40	40	40
Момент инерции без тормоза J [кгсм ²]	2.55	2.55	2.55	3.35	3.35	3.35	4.1	4.1	4.1
Масса без тормоза m [кг]	5.26	5.26	5.26	6.7	6.7	6.7	8.1	8.1	8.1
Момент инерции тормоза J_{Br} [кгсм ²]	0.54	0.54	0.54	0.54	0.54	0.54	0.54	0.54	0.54
Масса тормоза m_{Br} [кг]	0.46	0.46	0.46	0.46	0.46	0.46	0.46	0.46	0.46
Удерживающий момент тормоза M_{Br} [Нм]	8	8	8	8	8	8	8	8	8
Рекомендованное поперечное сечение кабеля для двигателей B&R [мм ²] ¹⁾	1.5 ▮ 868	1.5 ▮ 868	1.5 ▮ 868	1.5 ▮ 868	1.5 ▮ 868	4 ▮ 869	1.5 ▮ 868	4 ▮ 869	4 ▮ 869
Рекомендованный сервопривод ACOPOS 8Vxxx.00-x ²⁾	1045	1090	1090	1090	1090	1180	1090	1180	1180

1) Кабели для двигателей B&R с этим поперечным сечением оптимально подготовлены (изоляция кабелей снята на должную длину) для рекомендованных сервоприводов ACOPOS (см. следующее примечание). Обычно могут также использоваться кабели для двигателей B&R с другими поперечными сечениями (в пределах указанного диапазона); по запросу B&R поставит их с желательной конструкцией.

2) Рекомендованный сервопривод определяется для тока при заторможенном двигателе. Если на стадии ускорения требуется более, чем удвоенный удерживающий момент, следует выбрать следующий больший сервопривод. Выше приведена лишь общая рекомендация; детальное исследование соответствующего графика скорость - вращающий момент может привести к выбору другого типоразмера сервопривода (на один типоразмер больше или меньше).



Двигатель	8LSA53.ee030ffgg-0	8LSA53.ee045ffgg-0	8LSA54.ee030ffgg-0	8LSA54.ee045ffgg-0	8LSA55.ee030ffgg-0	8LSA55.ee045ffgg-0	8LSA56.ee030ffgg-0	8LSA56.ee045ffgg-0	8LSA57.ee030ffgg-0	8LSA57.ee045ffgg-0
Номинальная скорость n_N [мин ⁻¹]	3,000	4,500	3,000	4,500	3,000	4,500	3,000	4,500	3,000	4,500
Число полюсов	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8
Номинальный вращающий момент M_N [Нм]	3.5	3	7	6	10.5	9	14	12	17.5	15
Номинальная мощность P_N [кВт]	1.1	1.41	2.2	2.83	3.3	4.24	4.4	5.65	5.5	7.07
Номинальный ток I_N [А]	2.15	2.73	4.29	5.45	6.44	8.18	8.59	10.91	10.74	13.64
Удерживающий момент M_0 [Нм]	4	4	8	8	12	12	16	16	20	20
Ток при заторможенном двигателе I_0 [А]	2.45	3.64	4.91	7.27	7.36	10.91	9.82	14.55	12.27	18.18
Пиковый вращающий момент M_{max} [Нм]	12	12	24	24	36	36	48	48	60	60
Пиковый ток I_{max} [А]	11.3	15.9	22	33.3	33.8	47.6	45	62.3	53.1	79.7
Максимальное угловое ускорение без тормоза a [рад/с ²]	30,000	30,000	40,000	40,000	45,000	45,000	48,000	48,000	50,420	50,420
Максимальная скорость n_{max} [мин ⁻¹]	9,000	9,000	9,000	9,000	9,000	9,000	9,000	9,000	9,000	9,000
Коэффициент момента K_T [Нм/А]	1.63	1.1	1.63	1.1	1.63	1.1	1.63	1.1	1.63	1.1
Коэффициент напряжения K_E [В/1000 мин ⁻¹]	98.43	65.97	98.43	65.97	98.43	65.97	98.43	65.97	98.43	65.97
Сопротивление статора R_{2ph} [Ом]	9.72	4.97	3.1	1.32	1.6	0.8	1.07	0.56	0.89	0.39
Индуктивность статора L_{2ph} [мГ]	55.4	28.4	23.34	9.02	14.01	7.03	10.51	5.48	8.5	3.78
Электр. временная постоянная t_{el} [мс]	5.7	5.71	7.53	6.83	8.76	8.79	9.82	9.84	9.55	9.69
Тепл. временная постоянная t_{therm} [мин]	36	36	40	40	43	43	48	48	50	50
Момент инерции без тормоза J [кгсм ²]	4	4	6	6	8	8	10	10	11.9	11.9
Масса без тормоза m [кг]	10.2	10.2	12	12	14.1	14.1	16.4	16.4	18.6	18.6
Момент инерции тормоза J_{Br} [кгсм ²]	1.66	1.66	1.66	1.66	1.66	1.66	1.66	1.66	1.66	1.66
Масса тормоза m_{Br} [кг]	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9
Удерживающий момент тормоза M_{Br} [Нм]	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15
Рекомендованное поперечное сечение кабеля для двигателей B&R [мм ²] ¹⁾	1.5 ⓘ 868	1.5 ⓘ 868	1.5 ⓘ 868	1.5 ⓘ 868	1.5 ⓘ 868	4 ⓘ 869	4 ⓘ 869	4 ⓘ 869	4 ⓘ 869	4 ⓘ 869
Рекомендованный сервопривод ACOPOS 8Vxxxx.00-x ²⁾	1045	1045	1090	1090	1090	1180	1180	1180	1180	1320

1) Кабели для двигателей B&R с этим поперечным сечением оптимально подготовлены (изоляция кабелей снята на должную длину) для рекомендованных сервоприводов ACOPOS (см. следующее примечание). Могут также использоваться кабели для двигателей B&R с другими поперечными сечениями (в пределах указанного диапазона); по запросу B&R поставит их с желательной конструкцией.

2) Рекомендованный сервопривод определяется для тока при заторможенном двигателе. Если на стадии ускорения требуется более, чем удвоенный удерживающий момент, следует выбрать следующий больший сервопривод. Выше приведена лишь общая рекомендация; детальное исследование соответствующего графика скорость - вращающий момент может привести к выбору другого типоразмера сервопривода (на один типоразмер больше или меньше).

Обзор продукции

Самоохлаждающиеся двигатели (охлаждение типа А)

Двигатель	8LSA63.ee030ffgg-0	8LSA63.ee045ffgg-0	8LSA64.ee030ffgg-0	8LSA64.ee045ffgg-0	8LSA65.ee030ffgg-0	8LSA65.ee045ffgg-0	8LSA66.ee030ffgg-0	8LSA66.ee045ffgg-0
Номинальная скорость n_N [мин ⁻¹]	3 000	4 500	3 000	4 500	3 000	4 500	3 000	4 500
Число полюсов	8	8	8	8	8	8	8	8
Номинальный вращающий момент M_N [Нм]	11.6	8.9	17.5	10.6	21	10.9	23.2	12
Номинальная мощность P_N [кВт]	3.64	4.19	5.5	5	6.6	5.14	7.29	5.65
Номинальный ток I_N [А]	7.12	8.09	10.74	9.64	12.88	9.91	14.23	10.91
Удерживающий момент M_0 [Нм]	12	12	20	20	24	24	28	28
Ток при заторможенном двигателе I_0 [А]	7.36	10.91	12.27	18.18	14.72	21.82	17.18	25.45
Пиковый вращающий момент M_{max} [Нм]	40.8	40.8	68	68	81.6	81.6	95.2	95.2
Пиковый ток I_{max} [А]	44	62	69	104	87	130	104	149
Максимальное угловое ускорение без тормоза α [рад/с ²]	51 000	51 000	57 143	57 143	59 130	59 130	60 637	60 637
Максимальная скорость n_{max} [мин ⁻¹]	6000	6000	6000	6000	6000	6000	6000	6000
Коэффициент момента K_T [Нм/А]	1.63	1.1	1.63	1.1	1.63	1.1	1.63	1.1
Коэффициент напряжения K_E [В/1000 мин ⁻¹]	98.43	65.97	98.43	65.97	98.43	65.97	98.43	65.97
Сопротивление статора R_{2ph} [Ом]	1.6	0.8	0.89	0.39	0.65	0.29	0.5	0.25
Индуктивность статора L_{2ph} [мГ]	14.01	7.03	8.5	3.78	6.53	2.9	5.29	2.59
Электр. временная постоянная t_{el} [мс]	8.76	8.79	9.55	9.69	10.05	10.14	10.58	10.57
Тепл. временная постоянная t_{therm} [мин]	45	45	50	50	55	55	60	60
Момент инерции без тормоза J [кгсм ²]	8	8	11.9	11.9	13.8	13.8	15.7	15.7
Масса без тормоза m [кг]	14.1	14.1	18.6	18.6	20.8	20.8	23	23
Момент инерции тормоза J_{Br} [кгсм ²]	5.85	5.85	5.85	5.85	5.85	5.85	5.85	5.85
Масса тормоза m_{Br} [кг]	1.6	1.6	1.6	1.6	1.6	1.6	1.6	1.6
Удерживающий момент тормоза M_{Br} [Нм]	32	32	32	32	32	32	32	32
Рекомендованное поперечное сечение кабеля для двигателей B&R [мм ²] ¹⁾	1.5 ▮ 868	4 ▮ 869	4 ▮ 869	4 ▮ 869	4 ▮ 869	4 ▮ 869	4 ▮ 869	4 ▮ 869
Рекомендованный сервопривод ACOPOS 8Vxxx.00-x ²⁾	1090	1180	1180	1320	1180	1320	1180	1320

1) Кабели для двигателей B&R с этим поперечным сечением оптимально подготовлены (изоляция кабелей снята на должную длину) для рекомендованных сервоприводов ACOPOS (см. следующее примечание). Обычно могут также использоваться кабели для двигателей B&R с другими поперечными сечениями (в пределах указанного диапазона); по запросу B&R поставит их с желательной конструкцией.

2) Рекомендованный сервопривод определяется для тока при заторможенном двигателе. Если на стадии ускорения требуется более, чем удвоенный удерживающий момент, следует выбрать следующий больший сервопривод. Выше приведена лишь общая рекомендация; детальное исследование соответствующего графика скорость - вращающий момент может привести к выбору другого типоразмера сервопривода (на один типоразмер больше или меньше).



Двигатель	8LSA73.ee030ffgg-0	8LSA73.ee045ffgg-0	8LSA74.ee030ffgg-0	8LSA74.ee045ffgg-0	8LSA75.ee030ffgg-0	8LSA83.ee030ffgg-0	8LSA84.ee030ffgg-0	8LSA85.ee020ffgg-0	8LSA86.ee020ffgg-0
Номинальная скорость n_N [мин ⁻¹]	3 000	4 500	3 000	4 500	3 000	3 000	3 000	2 000	2 000
Число полюсов	6	6	6	6	6	6	6	6	6
Номинальный вращающий момент M_N [Нм]	20	14.5	24	15	30	27	48.8	72	85
Номинальная мощность P_N [кВт]	6.28	6.83	7.54	7.07	9.42	8.48	15.21	15.08	17.8
Номинальный ток I_N [А]	12.27	13.18	14.72	13.64	18.4	16.56	29.69	29.39	34.69
Удерживающий момент M_0 [Нм]	26	26	32	32	40	40	69	94	115
Ток при заторможенном двигателе I_0 [А]	15.95	23.64	19.63	29.09	24.54	24.54	42.33	38.37	46.94
Пиковый вращающий момент M_{max} [Нм]	107	107	134	134	187	120	204	280	345
Пиковый ток I_{max} [А]	115	171	140	207	176	102	171	150.6	182
Максимальное угловое ускорение без тормоза α [рад/с ²]	10 918	10 918	11 652	11 652	13 357	18 462	17 895	18 667	17 696
Максимальная скорость n_{max} [мин ⁻¹]	6000	6000	6000	6000	4 500	3 600	3 600	3 600	3 600
Коэффициент момента K_T [Нм/А]	1.63	1.1	1.63	1.1	1.63	1.63	1.63	2.45	2.45
Коэффициент напряжения K_E [В/1000 мин ⁻¹]	98.43	65.97	98.43	65.97	98.43	98.43	98.43	147.65	147.65
Сопротивление статора R_{2ph} [Ом]	0.46	0.22	0.34	0.16	0.2	0.23	0.1	0.16	0.12
Индуктивность статора L_{2ph} [мГ]	5.55	2.62	4.42	2.2	3.07	5.4	3.11	5.18	4.04
Электр. временная постоянная t_{el} [мс]	12.07	11.91	13	13.75	15.35	23.48	31.1	32.38	34.83
Тепл. временная постоянная t_{therm} [мин]	55	55	60	60	65	50	65	80	90
Момент инерции без тормоза J [кгсм ²]	98	98	115	115	140	65	114	150	192
Масса без тормоза m [кг]	27	27	30	30	38	41.5	555	74	92
Момент инерции тормоза J_{Br} [кгсм ²]	5.85	5.85	5.85	5.85	5.85	53	53	53	53
Масса тормоза m_{Br} [кг]	1.6	1.6	1.6	1.6	1.6	5.35	5.35	5.35	5.35
Удерживающий момент тормоза M_{Br} [Нм]	32	32	32	32	32	130	130	130	130
Рекомендованное поперечное сечение кабеля для двигателей B&R [мм ²] ¹⁾	4 ▮ 869	4 ▮ 869	4 ▮ 869	4 ▮ 869	4 ▮ 869	4 ²⁾	10 ▮ 870	10 ▮ 870	10 ▮ 870
Рекомендованный сервопривод ACOPOS 8Vxxxx.00-x ³⁾	1180	1320	1320	1320	1320	1320	1640	1640	1640

1) Кабели для двигателей B&R с этим поперечным сечением оптимально подготовлены (изоляция кабелей снята на должную длину) для рекомендованных сервоприводов ACOPOS (см. следующее примечание). Обычно могут также использоваться кабели для двигателей B&R с другими поперечными сечениями (в пределах указанного диапазона); по запросу B&R поставит их с желательной конструкцией.

2) Для этой комбинации двигатель / сервопривод должны использоваться специальные готовые кабели двигателя (штекерный соединитель двигателя имеет нестандартный размер). Они поставляются B&R по запросу.

3) Рекомендованный сервопривод определяется для тока при заторможенном двигателе. Если на стадии ускорения требуется более, чем удвоенный удерживающий момент, следует выбрать следующий больший сервопривод. Выше приведена лишь общая рекомендация; детальное исследование соответствующего графика скорость - вращающий момент может привести к выбору другого типоразмера сервопривода (на один типоразмер больше или меньше).