

Применение
Решение

Управление перемещением по основным осям и применения высокой мощности
Комбинация привода и двигателя (привод монтируется в шкафу)



Процесс
Используемая технология

Высокодинамичный с точным позиционированием
Сервопривод + серводвигатель

Основные характеристики
Динамика
Точность и стабильность
Энергосбережение
Инерция двигателя

Простые и компактные		Многофункциональные Широкий диапазон мощности	
★ ★ ★ ★ ★	★ ★ ★ ★ ★	★ ★ ★ ★ ★	★ ★ ★ ★ ★
★ ★ ★ ★ ★	★ ★ ★ ★ ★	★ ★ ★ ★ ★	★ ★ ★ ★ ★
★ ★ ★ ★ ★	★ ★ ★ ★ ★	★ ★ ★ ★ ★	★ ★ ★ ★ ★
Низкая	Средняя	Низкая	Средняя

Интерфейс управления	Сигналы управления
	Шины и сети
	Шина управления перемещением

Импульс/направление Вход/выход	Вход/выход
CANopen, PROFIBUS DP, Modbus	CANopen, PROFIBUS DP, Modbus Plus, FIPIO, Sercos , Modbus TCP, Ethernet
CANopen MotionBus	

Комбинации привод/двигатель	Номинальная мощность
	Номинальная частота вращения
	Номинальный вращающий момент

130...4500 Вт	120...2360 Вт	900...9500 Вт	900...7500 Вт
1500...6000 об./мин		500...8000 об./мин	
0.43...28.2 Н·м	0.41...10 Н·м	0.41...90 Н·м	0.17...53 Н·м

Характеристики привода	Функции защиты
	Питающее напряжение
	Питание цепи управления
	Входное напряжение Входной ток

Функция "Аварийное отключение питания" (PWR), эквивалентная функции "Останов двигателя при превышении допустимого значения вращающего момента" (STO)	
1 фаза, 100...120 В 1 фаза, 200...240 В 3 фазы, 200...240 В 3 фазы, 380...480 В	1 фаза, 200...240 В 3 фазы, 200...240 В 3 фазы, 208...480 В
24 В	
< 1 А	1 или 2,5 А в зависимости от модели

Характеристики двигателя	Тип датчика (разрешение) (1)
	Диаметр фланца двигателя, мм

Однооборотный энкодер SinCos (131 072 импульсов/оборот) Многооборотный энкодер SinCos (131 072 импульсов/оборот x 4096 оборотов)	Однооборотный энкодер SinCos (16 384 импульсов/оборот) Однооборотный энкодер SinCos (131 072 импульсов/оборот) Многооборотный энкодер SinCos (131 072 импульсов/оборот x 4096 оборотов)	Однооборотный энкодер SinCos (131 072 импульсов/оборот) Многооборотный энкодер SinCos (131 072 импульсов/оборот x 4096 оборотов)	Резольвер Однооборотный энкодер SinCos (1 048 576 импульсов/оборот) Многооборотный энкодер SinCos (1 048 576 импульсов/оборот x 4096 оборотов)
55, 70, 100, 140, 205	57, 85, 110	55, 70, 100, 140, 205	40, 58, 70, 84, 108, 138, 188

Каталожный номер

LXM 05 и BSH	LXM 05 и BRH	LXM 15 и BSH	LXM 15 и BDH
--------------	--------------	--------------	--------------

Страница

61063-EN/2 и 61852-EN/2	61063-EN/2 и 61852-EN/2	61067-EN/2 и 61812-EN/2	61067-EN/2 и 61802-EN/4
-------------------------	-------------------------	-------------------------	-------------------------

(1) Данное разрешение датчика дано для комбинации «привод/двигатель».

Управление перемещением по дополнительным осям и применения малой мощности

привод интегрирован в двигатель, что позволяет уменьшить размеры шкафа



Короткие перемещения с точным позиционированием	Динамичный процесс с точным позиционированием	Автоматическая регулировка формата	Короткие перемещения с точным позиционированием
Трехфазный шаговый привод и шаговый двигатель	Серводвигатель со встроенным приводом	Бесщёточный двигатель постоянного тока со встроенным приводом	Трехфазный шаговый двигатель со встроенным приводом
Простая настройка Высокий вращающий момент на небольшой скорости	Компактный Встроенный тормоз (опция)	Высокий пусковой момент при заторможенном роторе Встроенный редуктор (опция)	Высокий вращающий момент на небольшой скорости
★ ★ ★	★ ★ ★ ★	★ ★	★ ★ ★
★ ★ ★ ★	★ ★ ★ ★	★ ★	★ ★ ★ ★
★ ★	★ ★ ★ ★ ★	★ ★ ★ ★	★ ★
Средняя			
Импульс/направление Вход/выход	Вход/выход		Импульс/направление Вход/выход
CANopen, PROFIBUS DP, Modbus	CANopen, PROFIBUS DP, RS 485, DeviceNet, EtherCAT, Modbus TCP, Ethernet Powerlink		
CANopen Motionbus	—		
350...750 Вт	150...370 Вт	100...350 Вт	
0...1000 об./мин	500...9000 об./мин	1500...7000 об./мин	0...1000 об./мин
1.5...16.5 Н·м	0.26...0.78 Н·м	0.18...0.5 Н·м	0.45...6 Н·м
"Останов двигателя при превышении допустимого значения вращающего момента" (STO)			
1 фаза, 100... 120 В 1 фаза, 200.. 240 В	24/36/48 В пост. тока		
24 В	От сети питания		
< 1 А	От сети питания		
Импульсный контроль (опция)	Однооборотный энкодер SinCos (16 384 импульсов/оборот) Многооборотный энкодер SinCos (16 384 импульсов/оборот x 4096 оборотов)	Абсолютный энкодер (12...1380 импульсов/оборот)	Импульсный контроль
57, 85, 110	57	66	57, 85

SD3 и BRS3

ILA

ILE

ILS

62034-EN/2, 62038-EN/2 и 62042-EN/2

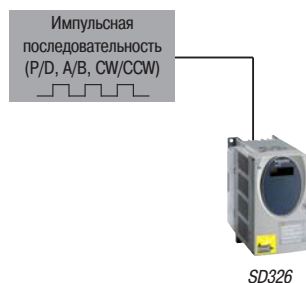
62003-EN/6 и 62008/6-EN/2

62004-EN/7 и 62009-EN/7

62005-EN/7, 62010-EN/7, 62013-EN/7
и 62016-EN/7

Система управления перемещением Lexium SD3

Шаговые приводы Lexium



Предложение

Компания "Шнейдер Электрик" предлагает систему управления перемещением, состоящую из привода SD3 и трехфазного шагового двигателя BRS3.

В данной системе установки задаются и, если необходимо, контролируются ведущим ПЛК или контроллером перемещения (например, LMC). При объединении привода SD3 с шаговым электродвигателем BRS3 получается компактная высокоэффективная система управления перемещением.

Компактность

Благодаря небольшим размерам (В x Ш x Г: 145 x 72 x 140 мм), сервопривод SD3 занимает очень мало места в шкафу управления.

Простота

Привод SD326 очень быстро вводится в эксплуатацию благодаря несложности подключения кабелей и задания параметров без использования конфигурационного ПО.

Приводы SD328 очень удобно конфигурировать со встроенной панели управления через полевую шину или с компьютера, на котором установлено конфигурационное ПО Lexium CT PC.

Гибкость применения

Приводы шаговых двигателей SD3 выпускаются двух типоразмеров: 2,5 и 6,8 А. В зависимости от модели в состав привода SD3 могут входить следующие компоненты:

- интерфейс с оптической развязкой для входных сигналов 5 В и 24 В (SD326);
 - интерфейс RS 422 для сигналов «импульс/направление» или сигналов энкодера «А/В» (SD328);
 - интерфейс полевой шины для SD328: CANopen и Modbus (SD328A) или PROFIBUS DP (SD328B);
- Интерфейс CANopen (SD328A) может использоваться для соединения с шинами CANopen AutomationBus или CANopen MotionBus.

Синхронизированное управление перемещением (до 8 осей) может осуществляться контроллером перемещения (например, LMC) через шину CANopen MotionBus.

- вход аналогового сигнала управления ± 10 В (SD328);
- блок питания для однофазной сети 115 и 230 В;
- встроенный фильтр ЭМС.

Привод SD326 может быть дополнительно оборудован электронной системой контроля вращения и торможения.

Области применения

Система управления перемещением Motion отличается стабильными скоростными характеристиками, необходимыми в таких применениях, как сканирование или экспонирование. Благодаря высокому моменту на низкой скорости вращения система SD3 особенно удобна для высокоточного позиционирования при малых перемещениях.

Еще одним преимуществом является высокий пусковой момент при заторможенном роторе.

Это обеспечивает высокую экономичность при выполнении таких задач, как управление укладкой.

Система управления перемещением Lexium SD3

Шаговые приводы Lexium

Комбинации из трехфазных шаговых двигателей BRS3 и приводов SD3

3-фазные шаговые двигатели BRS3

SD326●U25

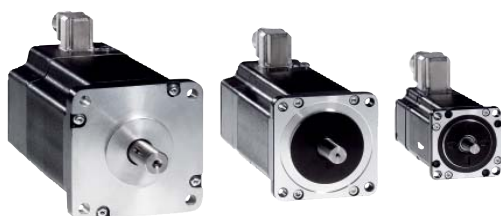
SD328●U25

SD326●U68

SD328●U68

115/230 В; 2,5 А; с сетевым фильтром

115/230 В; 6,8 А; с сетевым фильтром и вентилятором



BRS368

BRS397

BRS39A

BRS39B

BRS3AC

BRS3AD

1.7 Н·м / 1.5 Н·м (1)

2.3 Н·м / 2.0 Н·м

4.5 Н·м / 4.0 Н·м

6.8 Н·м / 6.0 Н·м

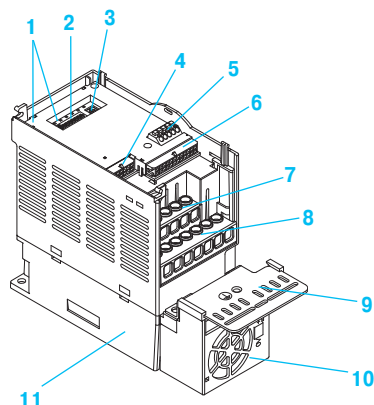
13.5 Н·м / 12.0 Н·м

19.7 Н·м / 16.5 Н·м

(1) Первое значение – пусковой момент при заторможенном роторе M_p , второе – номинальный момент M_n , развиваемый двигателем во время работы.

Система управления перемещением Lexium SD3

Шаговые приводы SD326



Описание

- 1 Светодиодный индикатор состояния
- 2 Конфигурационный переключатель привода
- 3 Поворотный переключатель тока двигателя
- 4 12-контактный разъем CN2 для контроля вращения (опция)
- 5 Клеммная колодка CN3 с пружинными зажимами, 24 В (опция)
 - Питание контроллера 24 В
 - Выходы 24 В (тормоз и сигналы ошибок энкодера)
- 6 24-контактный сигнальный разъем CN1
 - Входы 5 В с оптической развязкой
 - Входы 24 В с оптической развязкой
 - Выход сигнала готовности
- 7 Винтовые зажимы для подключения к электросети
- 8 Винтовые зажимы для подключения двигателя
- 9 Монтажная плата ЭМС (входит в комплект)
- 10 Вентилятор (входит в комплект SD326●U68)
- 11 Радиатор

Привод

SD326 является универсальным шаговым приводом. Задание параметров и управление приводом осуществляется ведущим ПЛК или контроллером перемещения. При объединении привода SD326 с шаговым электродвигателем производства Шнейдер Электрик получается компактная высокоэффективная система управления перемещением.

Управление

Пошаговое управление производится по импульсам, поступающим с сигнального разъема. Кроме того, сигналы управления выдаются для включения усилителя мощности, а также изменения шагового разрешения и опорного значения тока. Выходные сигналы указывают на готовность к работе.

Контроль вращения и состояния двигателя (опция)

Если к приводу подключен двигатель со встроенным энкодером, то могут быть активированы следующие функции:

- Контроль вращения
Производится сравнение расчетного и фактического положений вала двигателя. Если отклонение превышает заданное, выдается сигнал об ошибке.
- Контроль состояния линии
Система контроля линии отслеживает состояние кабеля энкодера. При обнаружении обрыва линии выдается сигнал об ошибке.
- Контроль температуры двигателя
Привод отключается в случае перегрева двигателя.

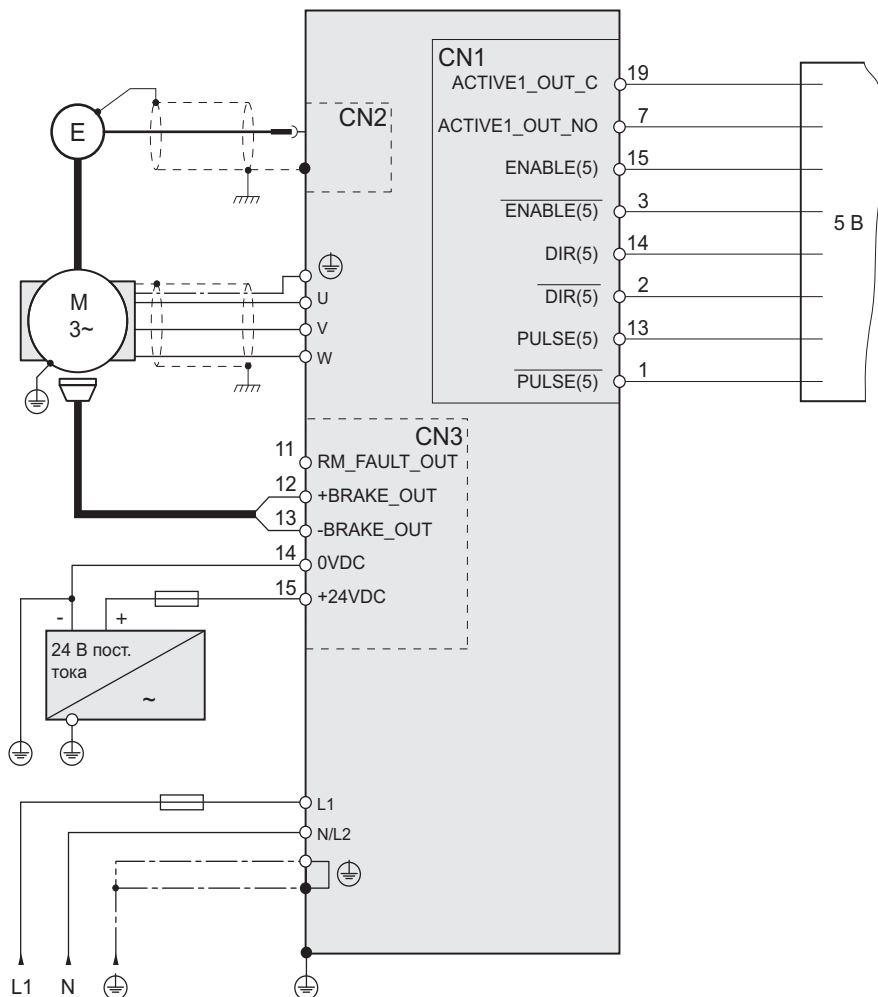
Контроль вращения является дополнительной функцией привода SD326, использование которой возможно, только если на него подается питание 24 В постоянного тока.

Выход для управления тормозным устройством (опция)

Привод шаговых двигателей SD326 оснащен выходом для подключения тормоза (опция). Использование тормоза возможно, только если на привод подается питание 24 В постоянного тока.

Схемы

Пример соединений привода SD326



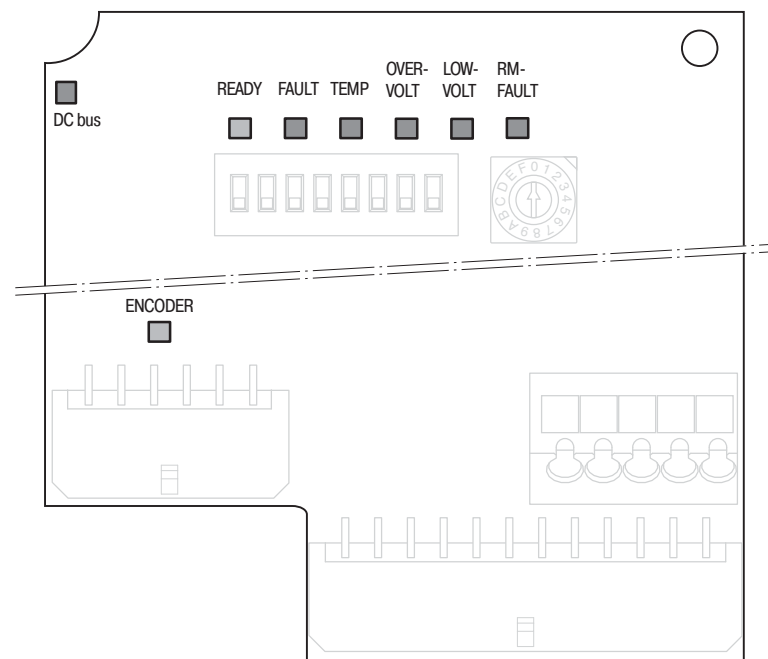
Система управления перемещением
Lexium SD3
 Шаговые приводы SD326

Сигнальные выходы

- Имеются следующие сигнальные выходы:
- полупроводниковый выход сигнала готовности к работе ACTIVE_OUT;
 - выход сигнала управления тормозом двигателя +BRAKE_OUT, 24 В (опция, только для SD326R);
 - выход сигнала ошибки, обнаруженной при контроле вращения RM-FAULT_OUT, 24 В (опция, только для SD326R)

Индикация состояния

Светодиодные индикаторы отображают текущее состояние привода.



Индикация состояния

Светодиодный индикатор	Описание
READY	Готов к работе, усилитель мощности включен, двигатель под напряжением (уровень «1» входного сигнала ENABLE)
FAULT	Авария в цепи питания двигателя: КЗ между фазами или между фазой и землей
TEMP (ровное свечение)	Перегрев усилителя мощности
TEMP (мигание) (1)	Перегрев двигателя
OVER-VOLT	Перенапряжение (> 410 В)
LOW-VOLT	Пониженное напряжение (< 200 В)
RM-FAULT (1)	Ошибка, обнаруженная системой контроля вращения
OVER-VOLT, LOW-VOLT	Усилитель мощности отключен, двигатель не под напряжением
FAULT, TEMP, OVER-VOLT, LOW-VOLT	Превышение частоты сигнала, поступающего через сигнальный разъем

(1) Только для SD326R.

Сертификация		
Соответствие стандартам		Сервопривод Lexium SD3 соответствует действующим нормативным документам для электронных систем управления промышленного назначения: директиве ЕС по низковольтному оборудованию, стандартам МЭК/EN 61800-5-1, МЭК/EN 50178, МЭК/EN 61800-3 (ЭМС: наведенные и излучаемые помехи).
	Электромагнитная совместимость	МЭК/EN 61800-3, условия эксплуатации 1 и 2 МЭК/EN 61000-4-2, уровень 3 МЭК/EN 61000-4-3, уровень 3 МЭК/EN 61000-4-4, уровень 4 МЭК/EN 61000-4-5, уровень 3
	Наведенные и излучаемые электромагнитные помехи	МЭК/EN 61800-3, среда 1 и 2, категории C2 и C3 ■ Без дополнительного фильтра ЭМС: □ категория C3, если длина кабеля двигателя не более 10 м ■ С дополнительным фильтром ЭМС: □ категория C2, если длина кабеля двигателя не более 20 м □ категория C3, если длина кабеля двигателя не более 50 м
Маркировка С €		Приводы имеют маркировку С € соответствия Европейским директивам по низковольтному оборудованию (2006/95/ЕС) и ЭМС (89/336/ЕЕС).
Сертификация изделия		
UL (США), cUL (Канада)		
Условия окружающей среды		
Рабочая температура (1)	°C	0 ... +50
Рабочая температура при использовании в соответствии с требованиями UL (1)	°C	0 ... +40
Температура транспортировки и хранения	°C	-25 ... +70
Степень загрязнения		Уровень 2
Относительная влажность воздуха	%	5 ... 85 % без образования конденсата
Макс. высота установки над уровнем моря без потери мощности	м	< 1000
	м	< 2000 при температуре воздуха 40 °С, снятой защитной пленке и наличии не менее 50 мм свободного пространства со всех сторон
Виброустойсивость в соответствии с МЭК/EN 60068-2-6		3 ... 13 Гц с амплитудой 1,5 мм 13 ... 150 Гц: 1 gn
Виброустойсивость в соответствии с МЭК/EN 60068-2-27		15 gn в течение 11 мс
Степень защиты		IP 20
		IP 40 с ограничениями: только в верхней части и при наличии защитной пленки
Электрические характеристики		
Питание от электросети		SD326●U25SD326●U28
Номинальное напряжение (переключаемое)	В	115/230 (1 фаза)
Номинальный ток двигателя	А	2.56.8
Номинальная мощность (115/230 В)	Вт	180 / 270280 / 420
Макс. допустимый ток КЗ	кА	0.50.5
Номинал предохранителя на вводе питания (115/230 В)	А	6 / 610 / 6
Питающее напряжение	115 В пер. тока	В100 - 15 % ... 120 + 10 %
	230 В пер. тока	В200 - 15 % ... 240 + 10 %
Частота	Гц	47 ... 63
Переходное перенапряжение		Категория перенапряжения III
Пусковой ток	А	< 60
Ток утечки (согласно МЭК 60990-3)	мА	< 30
Сигнальный разъем (CN1)		
Входы 5 В с оптической развязкой		
Логическая 1 (U _{выс.})	В	+2.5...+5.25
Логический 0 (U _{низк.})	В	≤ 0.5
Входной ток	мА	≤ 25
Макс. частота на входе	кГц	≤ 200
Входы 24 В с оптической развязкой		
Логический 1 (U _{низк.})	В	+15 ... +30
Логический 0 (U _{низк.})	В	≤ 5
Входной ток	мА	≤ 7
Макс. частота на входе	кГц	≤ 200
Выход сигнала готовности		
Макс. коммутируемое напряжение	В пост. тока	≤ 30
Макс. коммутируемый ток	мА	≤ 200
Падение напряжения при токе нагрузки 50 мА	В	≤ 1
Разъем контроля вращения (CN2, опция)		
Входы сигнала ENC_A/ENC_B (A/B от энкодера)		
Дифференциальное напряжение	В	Согласно протоколу RS 422
Входная частота	кГц	≤ 400
Выход питания энкодера ENC+5V_OUT		
Стабилизированный, с защитой от КЗ и перегрузки		
Диапазон напряжения	В	4.75 ... 5.25
Макс. выходной ток	мА	≤ 100
Падение напряжения при токе нагрузки 50 мА	В	≤ 1

(1) Без обледенения.

Электрические характеристики (продолжение)

Интерфейс 24 В (CN3, опция)

Напряжение управления 24 В

Входное напряжение	В	24 -15% / +20%
Потребляемый ток	А	≤ 0.2
Остаточная пульсация	%	≤ 5

Выходные сигналы 24 В

Напряжение на выходе	В	≤ 30
Макс. коммутируемый ток RM-FAULT_OUT	В	≤ 50
Макс. коммутируемый ток +BRAKE_OUT	А	≤ 1.7
Падение напряжения при токе нагрузки 50 мА	В	≤ 1

Механические характеристики

		SD326●U25	SD326●U28
Размеры (Ш x В x Г)	мм	72 x 145 x 140	
Масса	кг	1.1	1.2
Система охлаждения		Естественная конвекция	Вентилятор
Макс. частота вращения двигателя	об./мин	3000	

Система управления перемещением Lexium SD3

Шаговые приводы SD326



Привод SD326 для шаговых двигателей

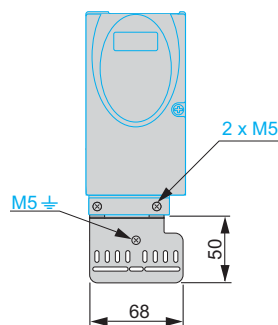
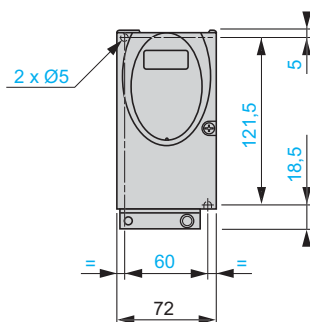
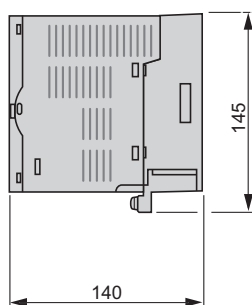
Каталожные номера					
Пример:	SD3	26	D	U25	S2
Структура каталожного номера SD3 = привод трехфазного шагового двигателя	SD3	26	D	U25	S2
Тип изделия 26 = стандартное исполнение	SD3	26	D	U25	S2
Интерфейсы D = импульс/направление без контроля вращения R = импульс/направление с контролем вращения и подключением тормоза	SD3	26	D	U25	S2
Номинальный ток двигателя U25 = 2.5 A U68 = 6.8 A	SD3	26	D	U25	S2
Напряжение питания усилителя мощности S2 = 1 ф., 115/230 В (переключаемое)	SD3	26	D	U25	S2

Размеры

SD326 (мм)

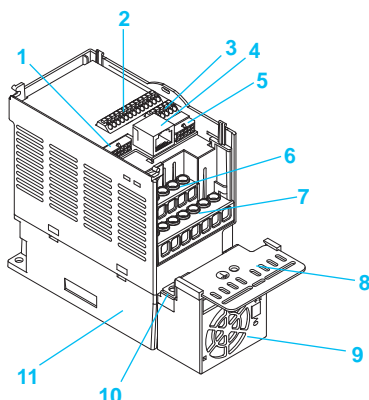
Монтажная плата ЭМС

(входит в комплект)



Система управления перемещением Lexium SD3

Шаговые приводы SD328



Описание

Компоненты и интерфейсы

- 1 12-контактный разъем CN2 для подключения энкодера двигателя
- 2 Клеммная колодка CN1 с пружинными зажимами для входных-выходных соединений
 - Вход аналогового сигнала управления ± 10 В (только для SD328A)
 - Зажимы полевой шины CANopen (только для SD328A)
 - Зажимы полевой шины PROFIBUS DP (только для SD328B)
 - Восемь дискретных входов/выходов, назначение которых зависит от выбранного режима работы
- 3 Разъем CN3 для подачи питания 24 В и управления тормозом
- 4 Гнездо CN4 RJ45 для подключения:
 - полевых шин Modbus или CANopen (только SD328A);
 - ПК с конфигурационным ПО;
 - выносного терминала
- 5 10-контактный разъем CN5 для входных сигналов «импульс-направление» или сигналов энкодера «А/В» в режиме «электронный редуктор»
- 6 Винтовые зажимы для подключения к электросети
- 7 Винтовые зажимы для подключения двигателя и внешних тормозных резисторов
- 8 Монтажная плата ЭМС
- 9 Вентилятор (только для SD328●U68)
- 10 Крепежное основание для установки монтажной платы фильтра помех
- 11 Радиатор

Привод

SD328 является универсальным приводом шаговых двигателей.

Задание параметров и управление приводом осуществляется ведущим ПЛК или контроллером перемещения производства "Шнейдер Электрик", например LMC.

При объединении привода SD328 с шаговым электродвигателем получается компактная высокоэффективная система управления перемещением.

Управление

Настройки передаются через:

- полевые шины CANopen и Modbus (SD328A) или PROFIBUS DP (SD328B);
- Интерфейс CANopen (SD328A) может использоваться для соединения с шинами CANopen AutomationBus или CANopen MotionBus.

Синхронизированное управление перемещением (до 8 осей) может осуществляться контроллером перемещения (например, LMC) через шину CANopen MotionBus.

- аналоговые сигналы управления ± 10 В (SD328A);
- сигналы «импульс/направление» или сигналы энкодера «А/В» для режима «электронный редуктор».

Контроль вращения и состояния двигателя

Если к приводу подключен двигатель с встроенным энкодером, то становятся доступными следующие функции:

- Контроль вращения
Производится сравнение расчетного и фактического положений вала двигателя. Если отклонение превышает заданное, выдается сигнал об ошибке.
- Контроль состояния линии
При обнаружении обрыва линии выдается сигнал об ошибке.
- Контроль температуры двигателя
В случае перегрева двигателя привод отключается.

Выход для управления тормозным устройством

Привод шаговых двигателей SD328 оснащен выходом для подключения дополнительного тормоза (опция).

Защитная функция Power Removal (блокировка преобразователя)

Встроенная защитная функция "Power Removal" (блокировка преобразователя) обеспечивает защиту категории 0 или 1 согласно МЭК/EN 60204-1 без использования внешних силовых контакторов. Таким образом, питание на вводе не отключается. Данное решение снижает стоимость системы и сокращает время реагирования при аварии. Приводная система соответствует уровню безопасного допуска SIL2 согласно МЭК/EN 61508, уровню эффективности защиты "d" (PL d) согласно ISO13849-1, а также МЭК/EN 61800-5-2 (в отношении функции STO).

Система управления перемещением Lexium SD3

Шаговые приводы SD328

Местное управление

Общие сведения

Для местного управления приводом SD328 используются:

- кнопки и дисплей встроенной панели управления (терминала оператора, ЧМИ);
- выносной терминал;
- конфигурационное ПО Lexium CT PC.

Встроенная панель управления (терминал оператора)

Встроенная панель управления позволяет пользователю изменять параметры и отображать диагностические сообщения.

Встроенная панель управления обеспечивает выполнение следующих функций:

- Задание исходных настроек:
 - выбор электродвигателя;
 - адрес и скорость передачи через полевую шину;
 - тип логики дискретных входов и выходов (только для SD328A).
- Задание настроек привода:
 - специальные коэффициенты;
 - значения тока в заторможенном состоянии, при движении с постоянной скоростью и с ускорением.
- Конфигурирование устройства:
 - обработка данных, поступающих от энкодера двигателя;
 - выбор сигнала положения;
 - определение направления вращения;
 - задержка отпущения и срабатывания тормоза.
- Ручное перемещение
- Отображение ошибки
- Отображение информации о состоянии:
 - состояние дискретных входов и выходов;
 - фактическая частота вращения и положение вала двигателя;
 - напряжение шины постоянного тока для питания усилителя мощности;
 - температура привода и шагового электродвигателя;
 - сохраненные предупредительные и аварийные сообщения;
 - наработка моточасов.

Выносной терминал

Выносной терминал монтируется на двери шкафа, в котором установлен привод SD328. Он снабжен уплотнением, обеспечивающим степень защиты IP 65. Дисплей и кнопки выносного терминала позволяют выполнять те же функции, что и встроенная панель управления привода.

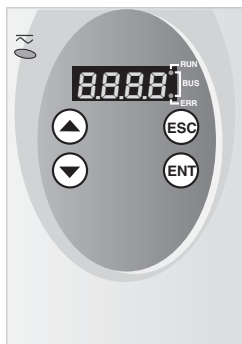
Конфигурационное ПО Lexium CT PC

Конфигурационное ПО Lexium CT PC работает под управлением Windows. Оно позволяет легко задавать параметры привода SD328 при вводе в эксплуатацию, имитировать его работу и диагностировать состояние.

ПО Lexium CT PC позволяет пользователю загружать и сохранять параметры контроллера, а также данные двигателя.

По сравнению со встроенной панелью управления, конфигурационное ПО Lexium CT PC обладает более широкими возможностями:

- графический интерфейс пользователя, удобный для задания параметров и отображения состояния;
- расширенные средства диагностики для оптимизации работы и поиска неисправностей;
- долгосрочная регистрация параметров для оценки работы оборудования;
- имитация входных и выходных сигналов для тестирования системы;
- отображение сигнальных последовательностей на дисплее;
- архивация всех настроек и зарегистрированных значений параметров (с экспортом данных на внешние устройства для дальнейшей обработки).



Встроенная панель управления (терминал оператора)



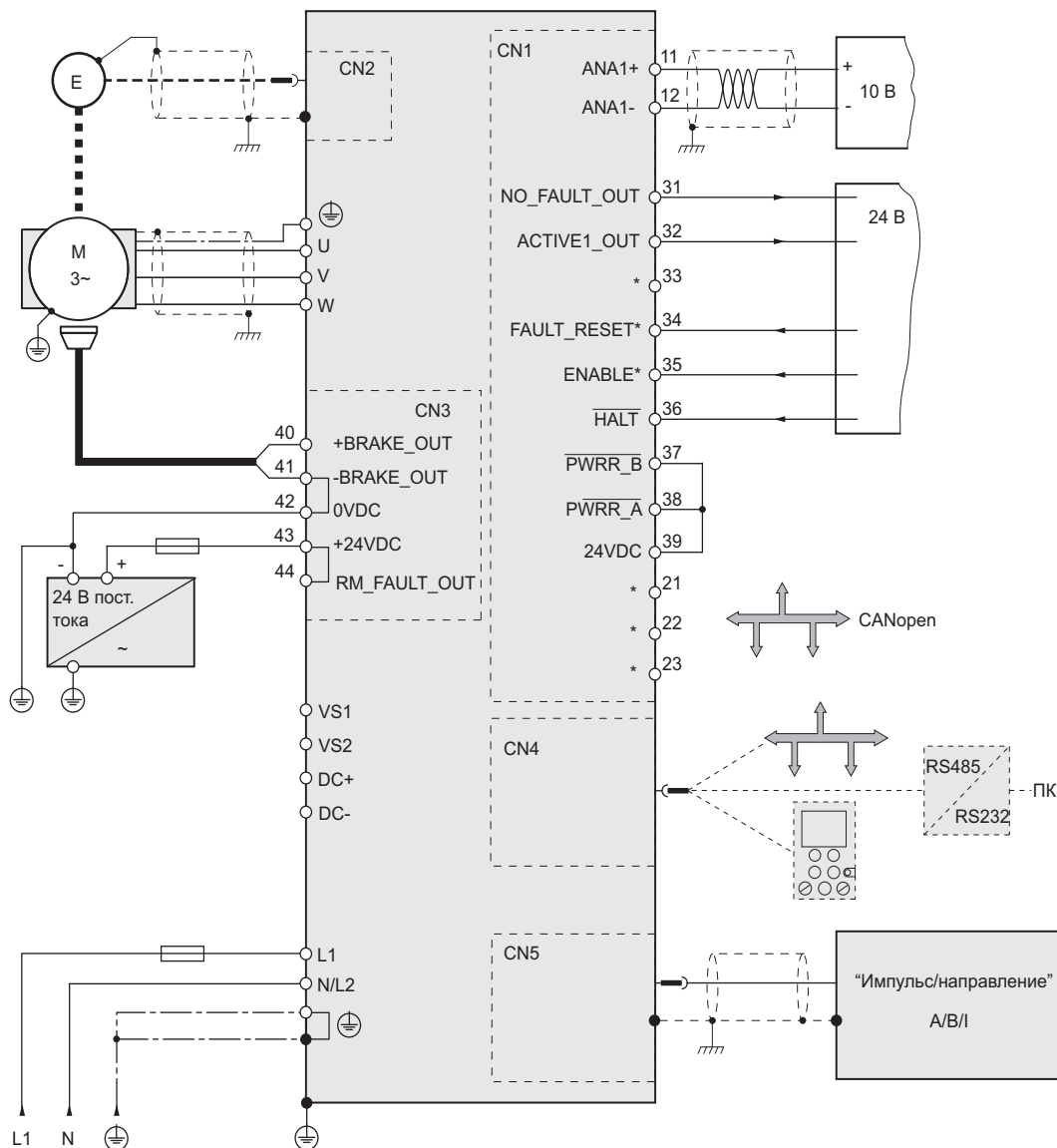
Выносной терминал



Конфигурационное ПО Lexium CT PC

Схемы

Пример схемы соединений SD328A с местным управлением

Схема соединений SD328A с местным управлением с помощью сигналов $\pm 10\text{ В}$

Пример схемы соединений SD328A с дистанционным управлением через полевую шину

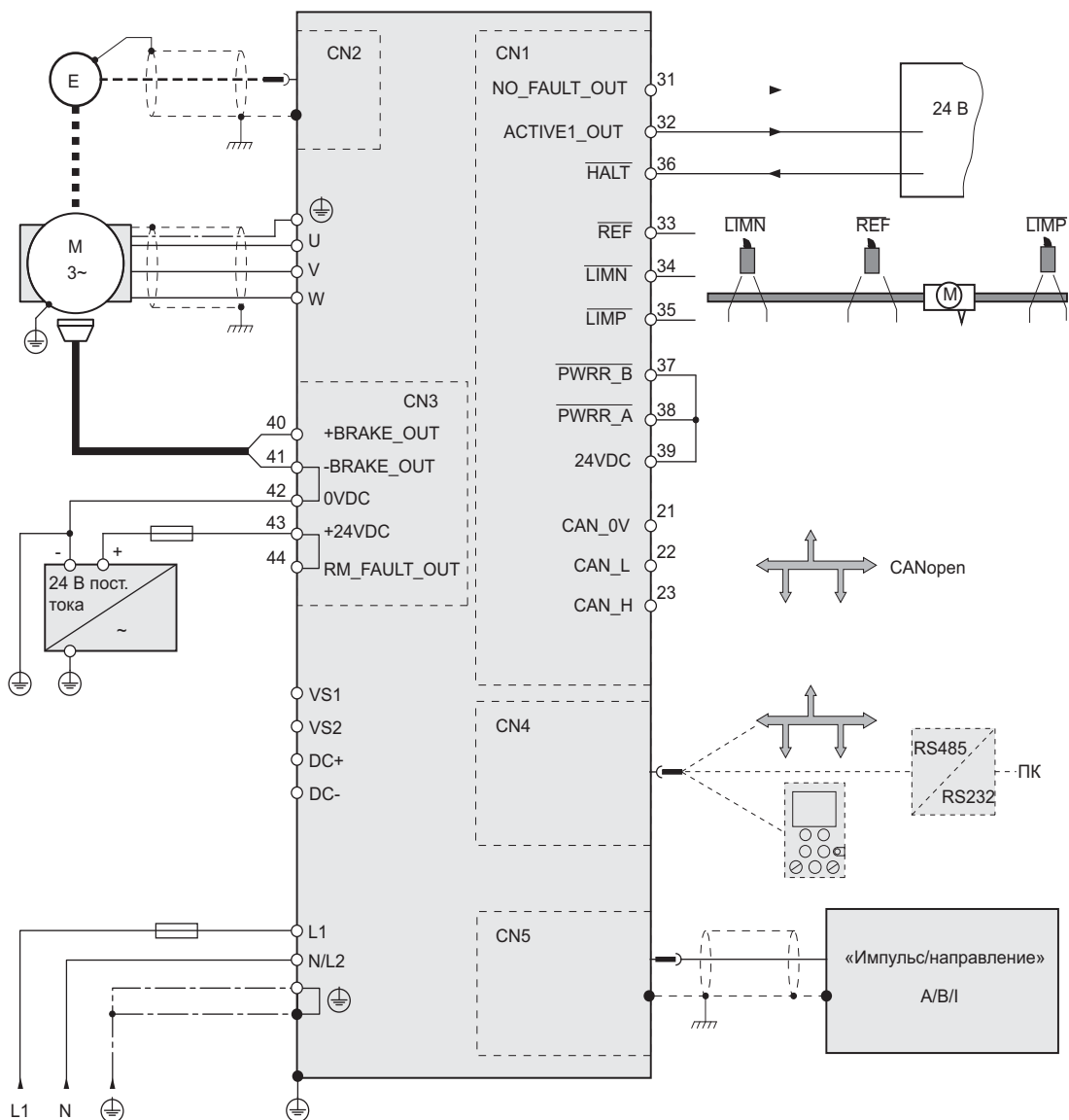


Схема соединений SD328A с дистанционным управлением через полевую шину CANopen

Пример схемы соединений SD328B с дистанционным управлением через полевую шину

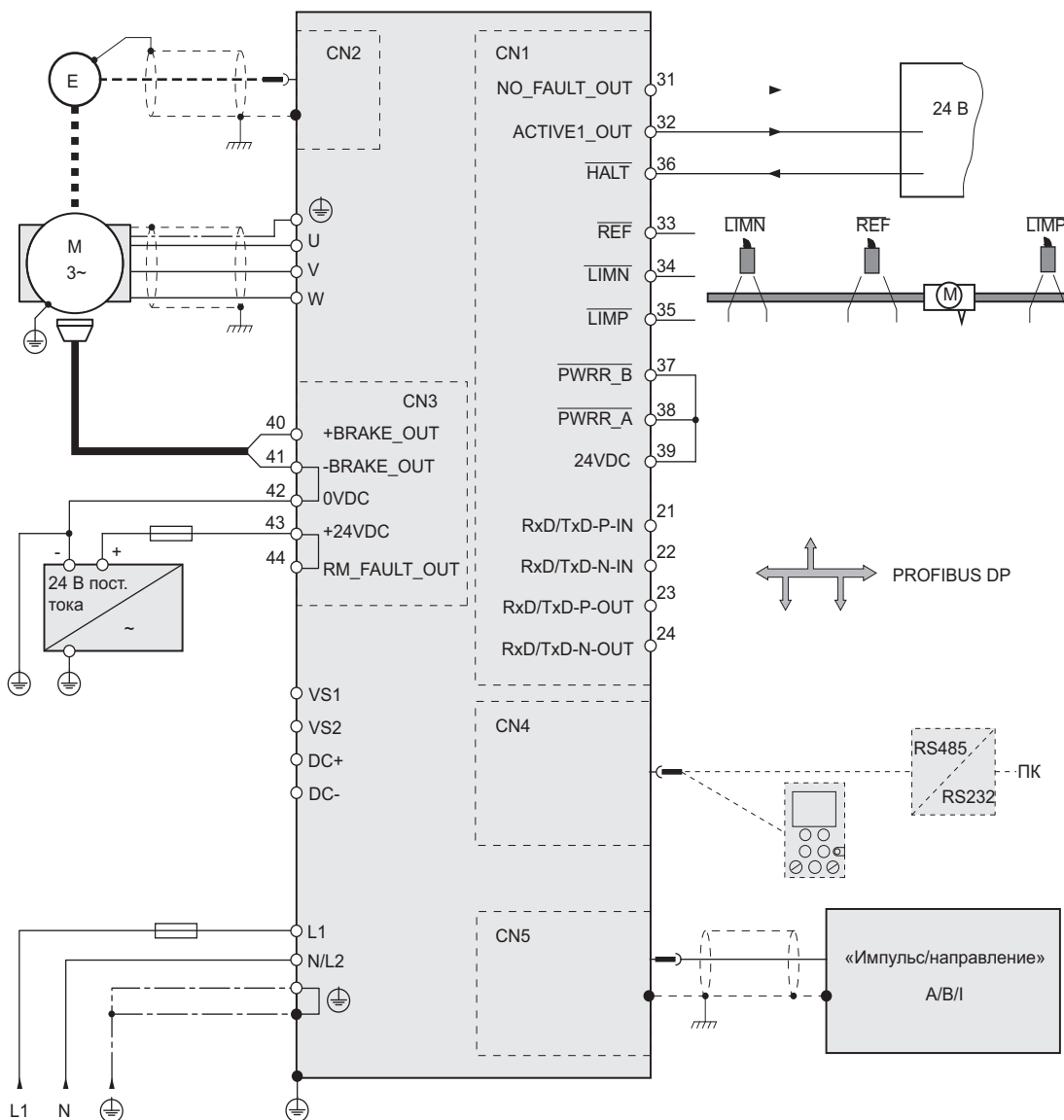


Схема соединений SD328A с дистанционным управлением через полевую шину PROFIBUS DP

Средства, используемые при вводе в эксплуатацию

Привод можно ввести в эксплуатацию с помощью следующих средств:

- встроенной панели управления (терминал оператора);
- выносного терминала;
- конфигурационного ПО Lexium CT PC;
- полевой шины.

Ниже будут даны пояснения к двум важным функциям, активируемым во время ввода SD328A в эксплуатацию. Подробная информация по этим функциям содержится в технической документации, входящей в комплект поставки привода.

Выбор режима управления: местный или дистанционный (только для SD328A)

При первом запуске привода шагового двигателя следует задать режим управления: местный или дистанционный (через полевую шину). Данная настройка изменяется только после возврата к заводским настройкам, от нее зависят доступные для привода режимы работы.

При местном управлении задание и контроль параметров осуществляется со встроенной панели управления, выносного терминала, обладающего аналогичными функциями, или конфигурационного ПО Lexium CT PC. Управление перемещением производится с помощью сигналов ± 10 В или сигналов RS 422 (сигналы «импульс/направление»). При местном управлении к системе нельзя подключить концевые или опорные датчики.

В режиме дистанционного управления все данные и команды передаются через полевую шину.

Задание логики сигналов (только для SD328A)

Во время ввода в эксплуатацию можно задать логику, положительную или отрицательную, дискретных входов и выходов 24 В.

Данная настройка определяет схему соединений и способ контроля датчиков, поэтому она выбирается на стадии проектирования конкретного применения.

Сигнальные выходы и выходы 24 В постоянного тока могут быть следующих типов:

- Положительная логика:

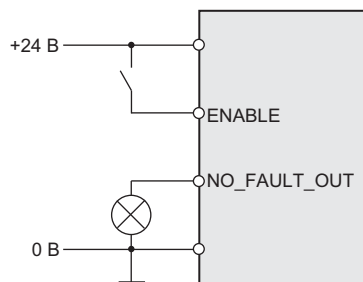
протекание тока из сигнального выхода в сигнальный вход.

- Отрицательная логика:

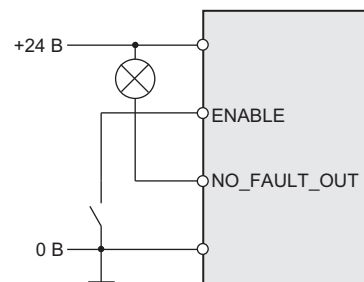
протекание тока в сигнальный выход из сигнального входа.

По умолчанию для привода выбрана логика типа "источник".

Для сигнальных входов PWRR_A и PWRR_B функции защиты «Останов двигателя при превышении допустимого значения вращающего момента» (аварийное отключение питания PWRR) всегда установлена логика "источник", независимо от выбранной настройки.



Положительная логика



Отрицательная логика

Система управления перемещением Lexium SD3

Шаговые приводы SD328

Режимы работы

Обзор режимов работы

Режим работы	C SD3●●		Режим управления		Для управления используется
	28 A	28 B	Дистанционный	Местный	
Ручное перемещение					Полевая шина, конфигурационное ПО Lexium CT PC и встроенная панель управления
Прямое регулирование скорости					Полевая шина, конфигурационное ПО Lexium CT PC, аналоговые сигналы ± 10 В
Электронный редуктор					Сигналы «импульс/направление», сигналы энкодера «А/В»
Управление по положению					Полевая шина, конфигурационное ПО Lexium CT PC
Управление по скорости					Полевая шина, конфигурационное ПО Lexium CT PC
Задание исходного положения					Полевая шина, конфигурационное ПО Lexium CT PC
Последовательность перемещений					Полевая шина, конфигурационное ПО Lexium CT PC

Режим работы доступен

Режим работы недоступен

Ручное перемещение

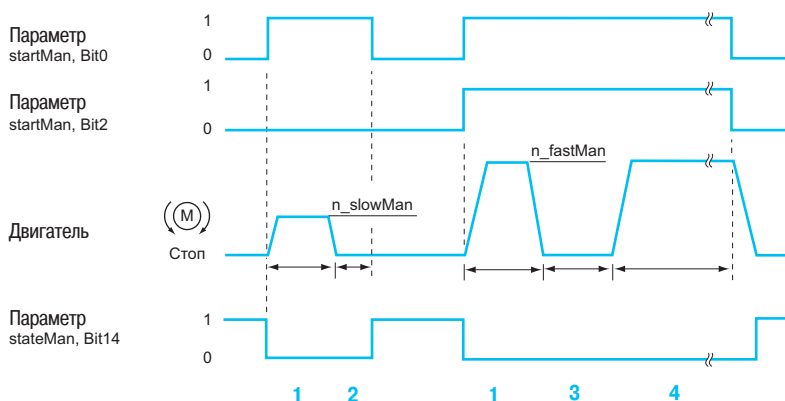
Двигатель перемещается по координатной оси на один шаг или вращается непрерывно с постоянной скоростью. Длина шага, уровень скорости и время переключения в режиме непрерывной работы могут задаваться оператором.

Задание параметров

Настройки передаются через полевую шину при помощи конфигурационного ПО Lexium CT PC или встроенной панели управления.

Примеры применения

Настройка машины в ручном режиме.



Ручное перемещение, быстрое и медленное

- 1 JOGStepusr
- 2 $t < \text{JOGtime}$
- 3 $t > \text{JOGtime}$
- 4 Непрерывное перемещение

Для данного режима можно задать расстояние и скорость перемещения, а также задержку начала движения. Если заданное расстояние перемещения равно нулю, то непрерывное перемещение начинается сразу, вне зависимости от заданной задержки.

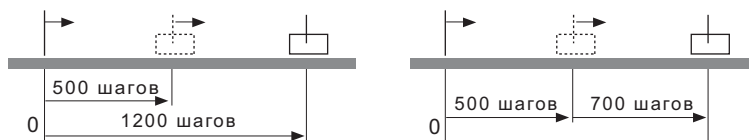
Управление по положению

В данном режиме двигатель обеспечивает перемещение по координатной оси из точки А в точку В.

Настройки

Чтобы определить путь перемещения, необходимо задать его тип:

- абсолютное, когда перемещение выражается относительно предварительно заданного исходного положения на оси;
- относительное, когда перемещение выражается относительно текущего положения на оси.



Типы перемещения: абсолютное и относительное

Задание параметров

Заданные значения передаются через полевую шину или с помощью конфигурационного ПО.

Примеры применения

Робот-укладчик в составе производственной линии.

Управление по скорости

В данном режиме задается только скорость перемещения, а конечное положение не задается.

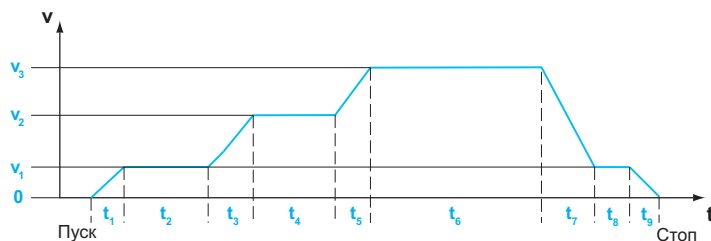
Скорость поддерживается до тех пор, пока она не будет изменена, или не будет изменен режим работы.

Задание параметров

Заданные значения передаются через полевую шину или с помощью конфигурационного ПО.

Примеры применения

Нанесение краски при производстве компакт-дисков.



Управление скоростью

t_1, t_3, t_5 = ускорение

t_2, t_4, t_6, t_8 = движение с постоянной скоростью

t_7, t_9 = замедление

Задание исходного положения

Исходное положение может быть задано двумя способами:

- С помощью контрольного перемещения
- Исходное положение задается в ходе перемещения к конечному или опорному датчику.
- Путем форсированного задания исходного положения
- Исходное положение задается относительно текущего положения двигателя.

С помощью контрольного перемещения

Выполняется контрольное перемещение двигателя в определенное положение на оси, где находятся механические датчики:

- концевые LIMN и LIMP;
- опорный REF.

Типы контрольных перемещений

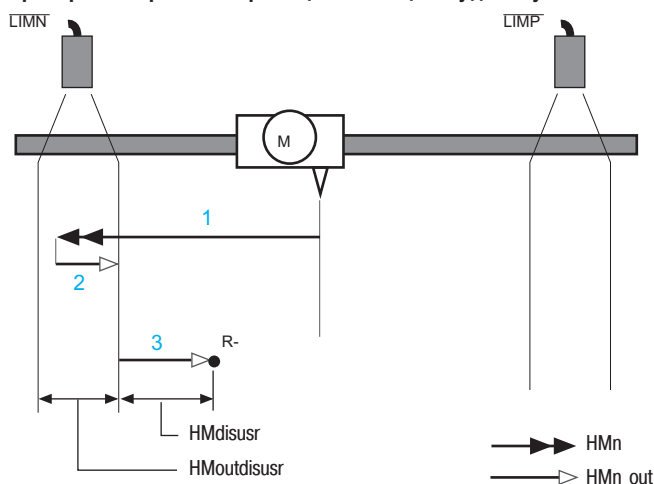
Возможны четыре типа контрольных перемещений:

- перемещение к левому конечному датчику LIMN;
- перемещение к правому конечному датчику LIMP;
- перемещение к опорному датчику REF при вращении против часовой стрелки;
- перемещение к опорному датчику REF при вращении по часовой стрелке.

Перемещения для задания исходного положения могут выполняться с учетом или без учета нулевого импульса датчика положения ротора:

- контрольное перемещение без учета нулевого импульса датчика положения ротора;
- перемещение от границы срабатывания датчика на регулируемое расстояние;
- контрольное перемещение с учетом нулевого импульса датчика положения ротора;
- перемещение от границы срабатывания датчика до позиции, соответствующей заданному импульсу датчика положения ротора.

Пример 1: Контрольное перемещение к конечному датчику

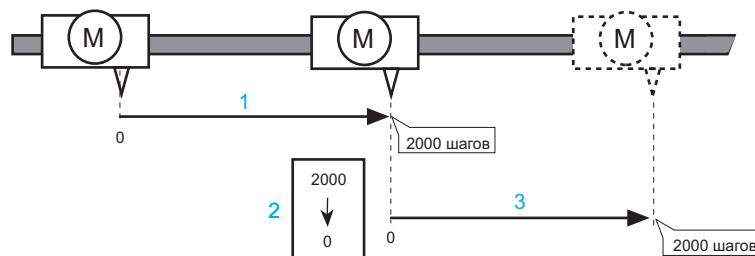


Задание исходного положения путем контрольного перемещения к левому конечному датчику

- 1 Перемещение к конечному датчику со скоростью поиска HMn
- 2 Перемещение к границе срабатывания датчика со скоростью ухода HMn_out
- 3 Перемещение от границы срабатывания датчика со скоростью ухода HMn_out на расстояние HMdisusr

Пример 2: Форсированное задание исходного положения

Форсированное задание исходного положения заключается в назначении текущего положения двигателя в качестве опорной точки для начала отсчёта данных при последующем позиционировании.



Задание перемещения на 4000 шагов с форсированным вводом исходного положения

- 1 Задано перемещение на 2000 шагов
- 2 Текущее положение на оси объявляется исходным (нулевым)
- 3 После получения новой команды на перемещение начинается перемещение в новое конечное положение «2000»

Подобная процедура предотвращает выход за пределы абсолютного положения во время позиционирования, поскольку расположение точки отсчета изменяется постоянно.

Задание параметров

Заданные значения передаются через полевую шину или с помощью конфигурационного ПО.

Примеры применения

Выполняется перед абсолютным позиционированием в режиме управления по положению.

Прямое регулирование скорости (только для SD328A)

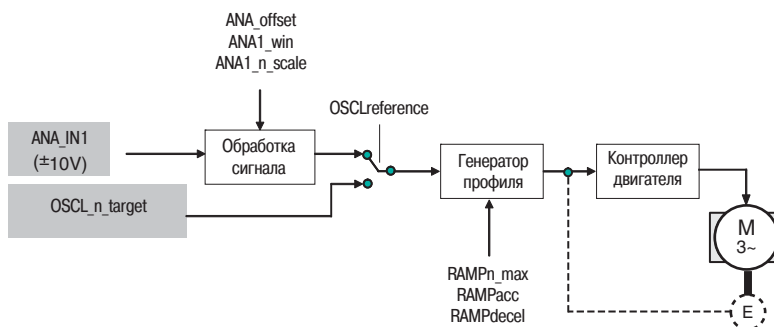
В данном режиме работы значение частоты вращения двигателя задается или аналоговым сигналом ± 10 В, или передается по полевой шине.

Задание параметров

Настройки передаются через полевую шину при помощи конфигурационного ПО Lexium CT PC или аналоговых сигналов ± 10 В.

Примеры применения

Управление роликами конвейеров.



Режим работы «генератор»

Электронный редуктор

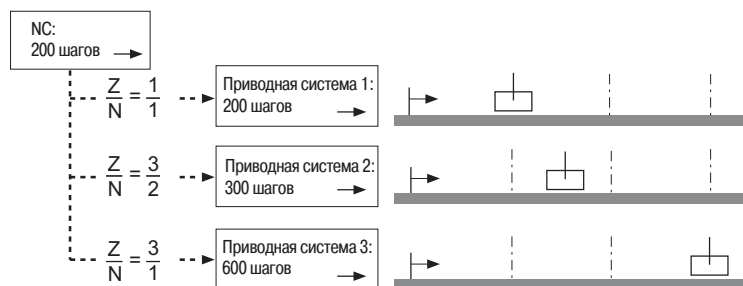
В режиме работы «электронный редуктор» заданные значения поступают или от энкодера (сигналы «А/В»), или от контроллера (сигналы «импульс/направление»), при этом новое положение рассчитывается с учетом задаваемого передаточного числа.

Задание параметров

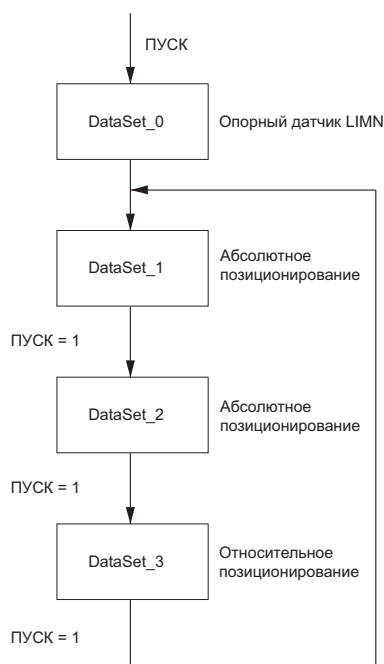
Заданные значения поступают как сигналы энкодера («А/В») или сигналы «импульс/направление».

Примеры применения

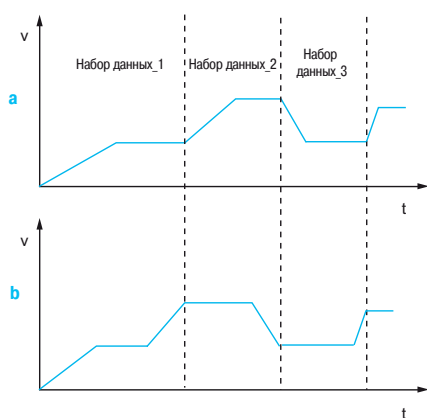
Синхронизация последовательных движений, например, при резке материалов, перемещаемых конвейером.



Режим работы «электронный редуктор»



Пример последовательного выбора команд перемещения



Смешанное перемещение

Режим работы «последовательность перемещений»

Представление

В режиме работы «последовательность перемещений» могут быть последовательно или во внеочередном порядке активированы до 16 наборов данных с командами перемещения. Наборы данных передаются с ПК, по полевой шине или с дискретных входов. Команды перемещения могут включать в себя контрольные перемещения или команды позиционирования. Таким образом, последовательность перемещений может сохраняться в приводной системе и контролироваться ведущим ПЛК.

Ввод наборов данных и задание параметров приводной системы осуществляется с помощью конфигурационного ПО Lexium CT PC или по полевой шине.

Внеочередной выбор команд перемещения

Внеочередной выбор команд перемещения возможен, если ведущий контроллер (ПЛК) управляет координацией по времени различных наборов данных. Набор данных для обработки выбирается через сигнальные входы, а затем активируется сигналом пуска.

Последовательный выбор команд перемещения

Последовательный выбор команд перемещения используется для обработки простых последовательностей движений. Координация по времени программируется внутри отдельных наборов данных путем задания задержки, условия перехода и последующего набора данных. Примером условия перехода может быть передний фронт входного сигнала ПУСК. Последовательность перемещений также может выполняться циклически, с возвратом в исходное положение или без него.

Статус выполняемой команды перемещения

Статус выполняемой команды перемещения может быть выведен через квитирующий выход. Кроме того, статус внутренней обработки, такой как "приводная система в движении", может быть выведен через дополнительный сигнальный выход.

Выбор профиля движения

В профилях движения сохраняется информация о скорости и ускорении. Каждому набору команд перемещения может быть назначен только один профиль.

Сопряжение перемещений

Сопряжением перемещений называется переход от одного набора данных к другому при выполнении последовательности команд перемещений. При достижении заданной координаты привод ускоряется или замедляется до скорости, заданной в следующем наборе данных. Сопряжение бывает двух типов:

Тип «a»

При достижении заданной координаты привод начинает ускоряться или замедляться до скорости, указанной в следующем наборе данных.

Тип «b»

При достижении заданной координаты привод уже вращается со скоростью, указанной в следующем наборе данных.

Защитная функция Power Removal (блокировка преобразователя)

В преобразователь SD328 встроена защитная функция блокировки преобразователя, запрещающая несанкционированный пуск двигателя. При ее срабатывании напряжение на двигатель не подается и он не развивает момент.

Функция защиты:

- Соответствует стандарту безопасности для машин и механизмов ISO 13849-1, уровень эффективности защиты "d" (PL d).
- Соответствует стандарту МЭК/EN 61508, уровень SIL2 (электрические/электронные/программируемые электронные системы, связанные с функциональной безопасностью). Уровень безопасного допуска (SIL) зависит от схемы реализации защитной функции сервопривода. Во избежание снижения SIL для функции останова двигателя при превышении допустимого значения вращающего момента (аварийное отключение питания) тщательно соблюдайте требования инструкции по монтажу.
- Соответствует требованиям стандарта МЭК/EN 61800-5-2 «Системы силовых электрических приводов с регулируемой скоростью, часть 5-2: требования безопасности, функциональные» для обеих функций останова:
 - Функция останова двигателя при превышении допустимого значения вращающего момента (STO) соответствует категории останова 0 согласно МЭК/EN 60204-1. Переход в состояние покоя производится путем немедленного отключения питания исполнительных механизмов машины (т.е. выполняется неконтролируемый останов).
 - Контролируемый останов 1 (SS1) соответствует категории останова 1 согласно МЭК/EN 60204-1. Во время процесса останова сохраняется подача электроэнергии на исполнительные механизмы машины. Окончательное отключение выполняется по истечении выдержки внешним модулем аварийного останова, например, Preventa XPS-AV (1).

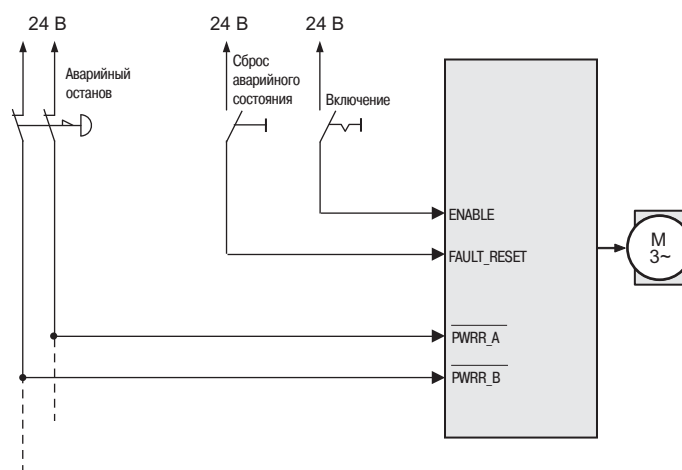
Схемное решение функции останова двигателя при превышении допустимого значения вращающего момента реализовано с аппаратным резервированием и постоянно контролируется функцией диагностики (2).

Соответствие данной функции защиты уровням PL d и SIL2 было подтверждено результатами добровольной сертификации, выполненной германской лабораторией TÜV.

(1) См. каталог «Preventa».

(2) Резервирование - уменьшение влияния отказа одного компонента, благодаря исправной работе другого, если их одновременный отказ маловероятен.

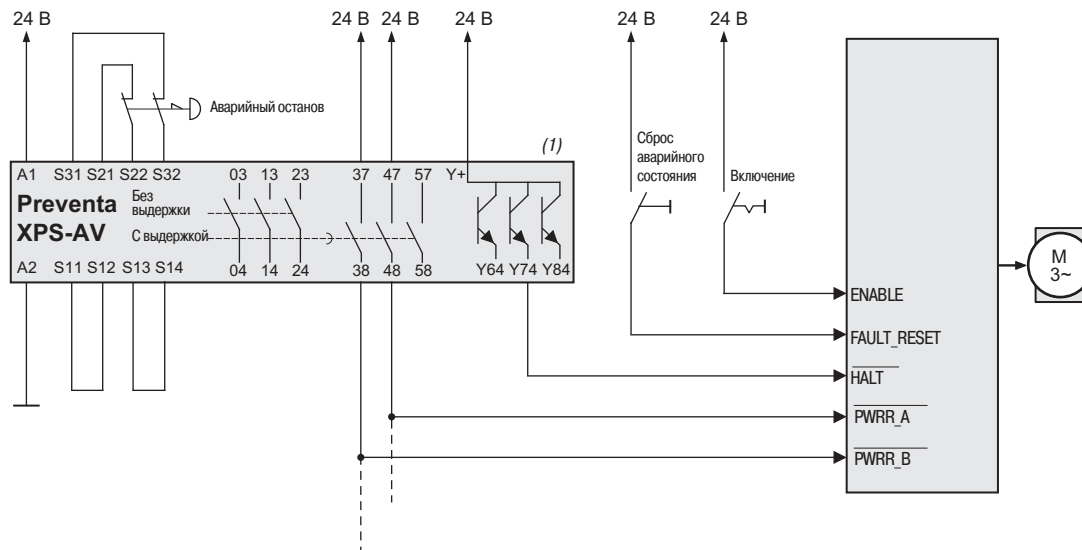
Пример реализации функции защиты



Пример реализации аварийного останова категории 0

Защитная функция Power Removal (блокировка преобразователя) (продолжение)

Пример реализации функции защиты



Пример реализации аварийного останова категории 1

Дополнительные функции

По полевой шине, с помощью ПО Lexium CT PC или со встроенной панели управления могут быть активированы следующие дополнительные функции:

- Задание линейного тока электродвигателя.
- Функции мониторинга:
 - ☐ мониторинг состояния во время перемещений;
 - ☐ мониторинг сигналов положения на координатных осях;
 - ☐ мониторинг внутренних сигналов устройства;
 - ☐ мониторинг замыканий на землю и К.З.
- Масштабирование для преобразования пользовательских единиц измерения в единицы измерения, используемые системой.
- Задание профиля движения с помощью генератора профилей.
- Запуск функции быстрого останова (Quick Stop).
- Задание сигнала останова (HALT).
- Быстрый захват сведений о местоположении.
- Окно отображения скорости.
- Запуск функций торможения для двигателей, оснащенных тормозом.
- Конфигурирование входов и выходов.
- Изменение направления вращения двигателя.
- Возврат к заводским настройкам.

(1) Описание Preventa XPS-AV приведено в каталоге «Preventa».

Сертификация			
Соответствие стандартам		Сервопривод Lexium SD3 соответствует действующим нормативным документам для электронных систем управления промышленного назначения: директиве ЕС по низковольтному оборудованию, стандартам МЭК/EN 61800-5-1, МЭК/EN 50178, МЭК/EN 61800-3 (ЭМС: наведенные и излучаемые помехи).	
	Электромагнитная совместимость		МЭК/EN 61800-3, условия эксплуатации 1 и 2 МЭК/EN 61000-4-2, уровень 3 МЭК/EN 61000-4-3, уровень 3 МЭК/EN 61000-4-4, уровень 4 МЭК/EN 61000-4-5, уровень 3
	Наведенные и излучаемые электромагнитные помехи		МЭК/EN 61800-3: 2001-02; МЭК 61800-3, ред. 2 ■ Без дополнительного фильтра ЭМС: □ категория C3, если длина кабеля двигателя не более 20 м ■ Без дополнительного фильтра ЭМС: □ категория C2, если длина кабеля двигателя не более 20 м □ категория C3, если длина кабеля двигателя не более 20 м
Маркировка С €			Приводы имеют маркировку С € соответствия Европейским директивам по низковольтному оборудованию (2006/95/ЕС) и ЭМС (89/336/ЕЕС).
Сертификация изделия			UL (США), cUL (Канада) Защитные функции и безопасные качества сервоприводов SD328 сертифицированы TÜV. Изделия признаны соответствующими следующим стандартам: ■ Электрические/электронные/программируемые электронные системы, связанные с функциональной безопасностью (МЭК 61508:2000; SIL 2) ■ Безопасность машин и механизмов. Функциональная безопасность электрических, электронных и программируемых электронных систем контроля, связанных с безопасностью (МЭК 62061:2005; SIL2) ■ Безопасность машин и механизмов. Детали систем управления, связанные с обеспечением безопасности. Часть 1. Общие принципы проектирования (ISO 13849-1:2006; PL d (категория 3))
Условия окружающей среды			
Рабочая температура (1)	°C	0 ... +50	
Температура транспортировки и хранения	°C	-25 ... +70	
Степень загрязнения		Уровень 2	
Относительная влажность воздуха	%	5 ... 85 без образования конденсата	
Макс. высота установки над уровнем моря без потери мощности	м	< 1000	
	м	< 2000 при температуре воздуха 40 °C, при снятой защитной пленке и наличии не менее 50 мм свободного пространства со всех сторон	
Тест на виброустойчивость в соответствии с МЭК/EN 60068-2-6		3 ... 13 Гц: амплитуда 1,5 мм	
		13 ... 150 Гц: 1 gn	
Тест на ударпрочность в соответствии с МЭК/EN 60068-2-27		15 gn в течение 11 мс	
Степень защиты		IP 20	
		IP 40 с ограничениями: только для верхней части привода при неснятой защитной пленке	
Электрические характеристики			
Сеть питания		SD328●U25	SD328●U28
Номинальное напряжение (переключаемое)	В	115/230 (1 фаза)	115/230 (1 фаза)
Потребляемый ток (115 / 230 В)	А	4 / 3	7 / 5
Номинальный ток двигателя	А	2.5	6.8
Макс. частота вращения двигателя	об./мин	3000	3000
Номинальная мощность (115/230 В)	Вт	180 / 270	280 / 420
Макс. допустимый ток К.З.	кА	0.5	0.5
Рассеиваемая мощность	Вт	≤ 26	≤ 65
Номинал предохранителя на вводе питания (115/230 В) (2)	А	6 / 6	10 / 6
Питающее напряжение	115 В пер. тока	В	100 - 15% ... 120 + 10%
	230 В пер. тока	В	200 - 15% ... 240 + 10%
Частота	Гц	50 - 5% ... 60 + 5%	
Переходное перенапряжение		Категория перенапряжения III	
Пусковой ток	А	< 60	
Ток утечки (согласно МЭК 60990-3, если длина кабеля питания двигателя < 10 м)	мА	<30	
Вентилятор			
Входное напряжение	В пост. тока	—	24
Потребляемый ток	мА	—	130

(1) Без обледенения.

(2) Предохранители класса CC или соответствующие UL 248-4 либо автоматические выключатели с время-токовой характеристикой типа В или С.

Электрические характеристики (продолжение)		
Сигнальный разъем (CN1)		
Аналоговый вход (только для SD328A)		
Диапазон входного напряжения	В	-10 ... +10
Сопротивление	кОм	≥ 10
Разрешение АЦП входа ANA1	бит	14
Время дискретизации АЦП входа ANA1	мс	0,25
Интерфейс контроля вращения (CN2)		
Выход питания энкодера ENC+5V_OUT		Стабилизированный, с защитой от КЗ и перегрузки
Диапазон напряжений	В	4,75 ... 5,25
Макс. выходной ток	мА	≤ 100
Сигнальный вход ENC_A, ENC_B, ENC_I		
Симметричное напряжение	В	Согласно протоколу RS 422
Частота входного сигнала «А/В»	кГц	≤ 400
Частота входного сигнала «импульс/направление»	кГц	≤ 200
Интерфейс 24 В (CN3)		
Напряжение управления 24 В		Согласно МЭК 61131-2
Входное напряжение	В	24 -15% / +20%
Потребляемый ток (1)	А	≤ 0,2
Остаточная пульсация	%	< 5
Входные сигналы 24 В		
Логическая «1» (U _{низк.})	В	+15 ... +30
Логический «0» (U _{низк.})	В	-3 ... +5
Входной ток, А (ном.)	мА	≤ 10
Время дребезга (2)	мс	1 ... 1,5
Время дребезга PWRR_A и PWRR_B	мс	1 ... 5
Макс. время обнаружения разности сигналов на входах PWRR_A и PWRR_B	с	≤ 1
Время дребезга CAP1 и CAP2	мкс	1 ... 10
Выходные сигналы 24 В		
Напряжение на выходе	В	≤ 30
Макс. коммутируемый ток	мА	≤ 50
Падение напряжения при токе нагрузки 50 мА	В	≤ 1
Интерфейс сигнала «импульс/направление» (CN5)		
Симметричность		Согласно протоколу RS 422
Сопротивление	кОм	5
Частота сигнала «импульс/направление»	кГц	≤ 200
Частота сигнала «А/В»	кГц	< 400
Интерфейс CANopen (CN1 или CN4) (только для SD328A)		
Соединения		Разъем RJ45 (CN4); клеммы с пружинными зажимами (CN1)
Сетевое управление		Ведомое устройство
Скорость передачи	кбит/с	125 / 250 / 500 / 1024
Адрес (идентификатор узла)		1 ... 127; задается со встроенной панели управления или с помощью конфигурационного ПО Lexium CT PC
Макс. кол-во сервоприводов в сети		127
Оконечная нагрузка линии		Сервопривод имеет встроенный резистор оконечной нагрузки, который включается, если привод установлен на конце линии
Файл описания устройства		Файл описания устройства EDS можно скачать на сайте www.schneider-electric.com

(1) Без нагрузки на выходах.

(2) Исключая PWRR_A и PWRR_B, CAP1 и CAP2.

Электрические характеристики (продолжение)		
Службы		
PDO (объекты данных процесса)		Неявный обмен PDO (объектами данных процесса) <ul style="list-style-type: none"> ■ 3 PDO, соответствующие DSP 402 (режимы работы "Управление по положению" и "Управление по времени") ■ 1 свободно назначаемый PDO
Режимы работы PDO		Запуск по событию, по времени, по удаленному запросу; синхронный, периодический и непериодический
Схема PDO		1 конфигурируемый PDO
SDO		Явный обмен SDO (сервисными объектами данных) <ul style="list-style-type: none"> ■ 2 SDO - прием ■ 2 SDO - передача
Аварийная сигнализация		Да
Профиль		CI A DSP 402: устройства CANopen - приводы и модули управления перемещением; режимы работы "Управление по положению" и "Управление по времени"
Мониторинг обмена данными		Мониторинг узла: протоколы контроля ошибок Node Guarding и Heartbeat
Диагностика		Два светодиодных индикатора на встроенной панели управления: RUN (работа) и ERR (ошибка). Отображение ошибок на 7-сегментном дисплее встроенной панели управления. Полная диагностика с помощью конфигурационного ПО Lexium CT PC
Интерфейс PROFIBUS DP (CN1) (только для SD328B)		
Сигналы		Сигналы PROFIBUS DP соответствуют стандарту Profibus. Выводы защищены от короткого замыкания.
Интерфейс Modbus (CN4) (только для SD328A)		
Соединения		Разъем RJ45 (CN4)
Физический интерфейс		2-проводной многооточечный RS 485
Режим передачи		RTU
Скорость передачи	бит/с	9600 / 19200 / 38400
Адрес (идентификатор узла)		1 ... 247; задается со встроенной панели управления или с помощью конфигурационного ПО Lexium CT PC
Макс. число шаговых приводов в сети		31
Оконечная нагрузка линии		Резистор оконечной нагрузки не поставляется. Он должен входить в комплект других сетевых устройств, например, ведущего
Формат данных		Задается со встроенной панели управления или с помощью конфигурационного ПО Lexium CT PC: <ul style="list-style-type: none"> ■ 8 бит, проверка на нечетность, 1 стоповый бит ■ 8 бит, проверка на четность, 1 стоповый бит ■ 8 бит, без проверки, 1 стоповый бит ■ 8 бит, без проверки, 2 стоповых бита
Диагностика		Ошибки отображаются на 7-сегментном дисплее встроенной панели управления
Регистры обработки сообщений		<ul style="list-style-type: none"> ■ Регистр временного хранения считывания (03), до 63 слов ■ Одиночный регистр записи (06) ■ Составные регистры записи (03), до 61 слова ■ Составные регистры записи/считывания (23), до 63/59 слов ■ Идентификатор устройства считывания (43) ■ Диагностика (08)
Мониторинг обмена данными		Может быть активирована функция мониторинга Node Guarding (защита узла) Задержка задается в диапазоне от 0,1 до 10 с

Защитная функция Power Removal (блокировка преобразователя)

Защита	Машины	Функция выполняет принудительный останов и не допускает пуска машины. Соответствует стандарту ISO 13849-1, уровень эффективности d (PL d), а также стандарту МЭК/EN 61800-5-2
	Процесса, выполняемого системой	Функция выполняет принудительный останов и не допускает пуска двигателя. Соответствует стандарту МЭК/EN 61508, уровень SIL2, а также стандарту МЭК/EN 61800-5-2

Механические характеристики

		SD328●U25	SD328●U28
Размеры (Ш x В x Г)	мм	72 x 145 x 140	
Масса	кг	1.1	1.2
Система охлаждения		Естественная конвекция	Вентилятор
Макс. частота вращения двигателя	об./мин	3000	

Система управления перемещением Lexium SD3

Шаговые приводы SD328



Привод SD328 для шаговых двигателей

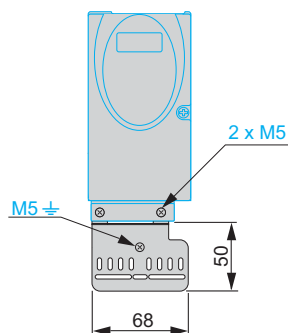
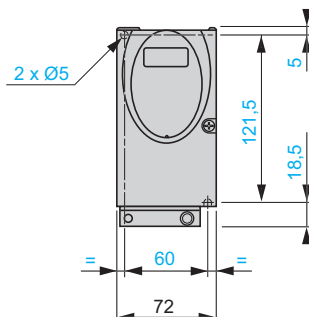
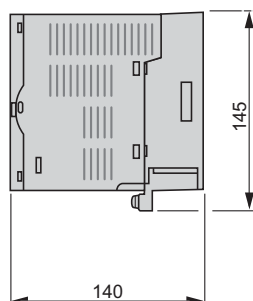
Каталожные номера					
Пример:	SD3	28	A	U25	S2
Обозначение изделия SD3 = привод трехфазного шагового двигателя	SD3	28	A	U25	S2
Тип изделия 28 = стандартное исполнение с интерфейсом полевой шины	SD3	28	A	U25	S2
Интерфейсы A = интерфейсы полевых шин CANopen, Modbus, аналоговый вход B = интерфейс полевой шины PROFIBUS DP	SD3	28	A	U25	S2
Макс. линейный ток двигателя U25 = 2.5 A U68 = 6.8 A	SD3	28	A	U25	S2
Напряжение питания усилителя мощности S2 = 1 ф., 115/230 В (переключаемое)	SD3	28	A	U25	S2

Размеры

SD328 (мм)

Монтажная плата ЭМС

(входит в комплект)



Рекомендации по электромонтажу

Обеспечение ЭМС

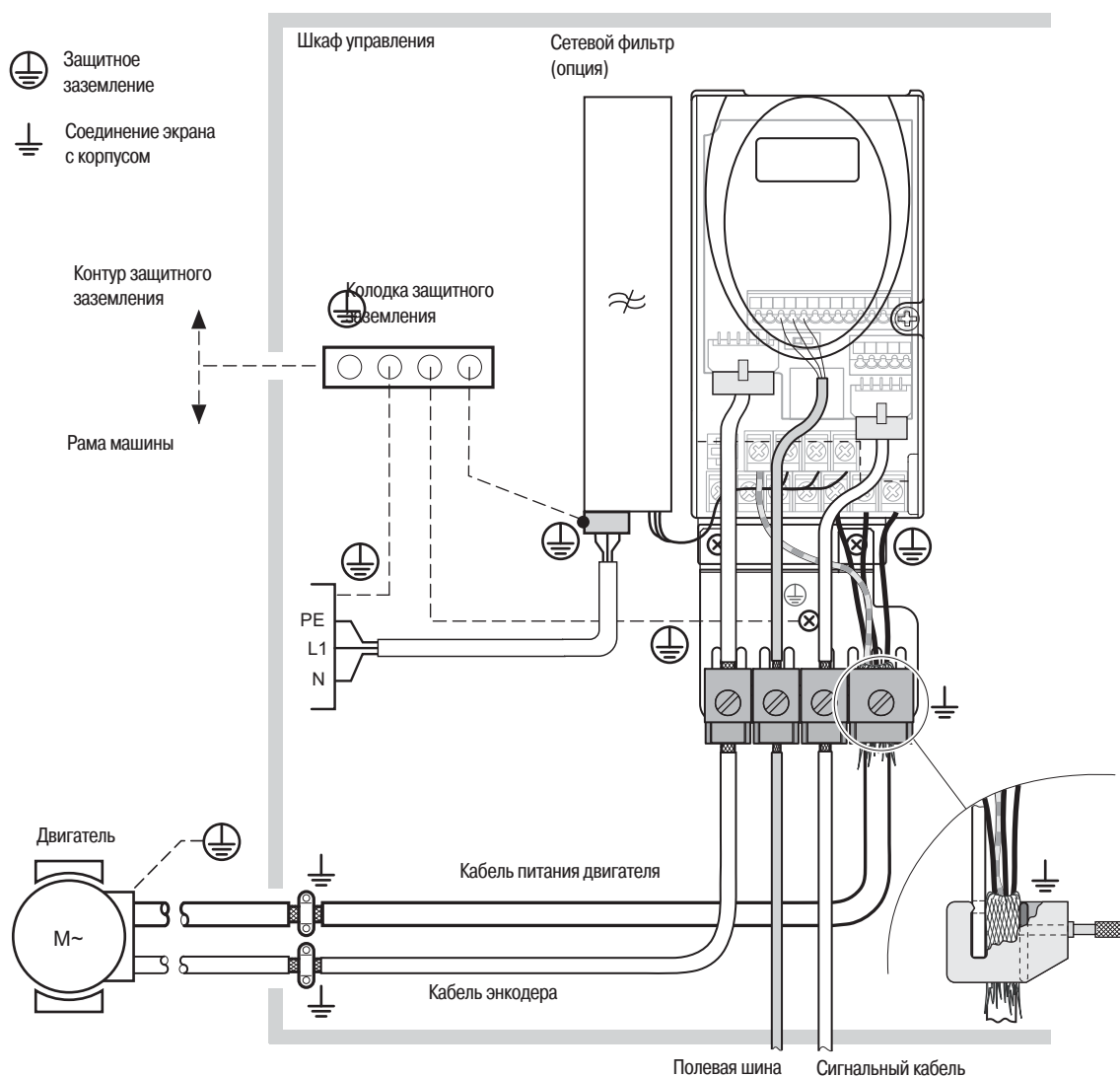
Сервопривод SD3 отвечает требованиям ЭМС для условий эксплуатации 2 в соответствии с МЭК 61800-3.

Соответствие более высоким требованиям ЭМС обеспечивается при установке привода внутри экранирующей оболочки.

В зависимости от применения, наилучших результатов можно достичь, принимая следующие меры:

- установить сетевой дроссель (сведения о гармониках тока предоставляются по запросу);
- установить внешний сетевой фильтр, особенно для обеспечения ЭМС в условиях эксплуатации 1 (жилые помещения, категория C2);
- установить привод внутри закрытого шкафа управления, ослабляющего излучаемые помехи на 15 дБ.

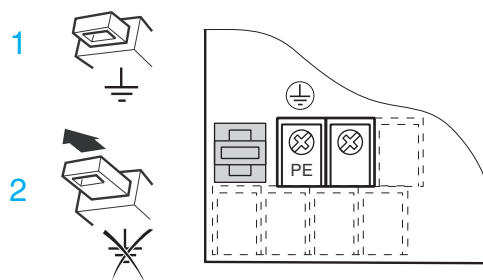
Меры по обеспечению ЭМС сервопривода SD3



Работа в электрической сети типа IT

В электрической сети типа IT нулевой проводник изолирован от земли или соединен с ней через высокое сопротивление. Используемое устройство контроля изоляции должно быть рассчитано на нелинейные нагрузки (например, XM200 от Schneider Electric). Если устройство контроля изоляции будет сигнализировать об аварии, несмотря на то, что все кабели исправны, в сетевом фильтре следует отключить конденсаторы, соединяющие фазные проводники с землей.

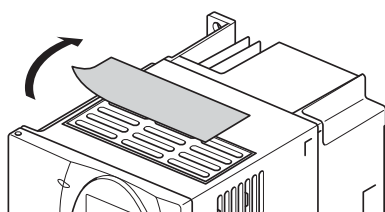
При работе в электрических сетях других типов отключать данные конденсаторы не следует, поскольку при их отключении заявленный уровень излучаемых электромагнитных помех не обеспечивается. Кроме того, при монтаже следует принимать особые меры, обеспечивающие соответствие национальным нормативным документам.



Работа в электрической сети типа IT

Ошибочное срабатывание устройства контроля изоляции:

- 1 Конденсаторы встроенного фильтра включены (обычное положение)
- 2 Конденсаторы встроенного фильтра отключены (в сети типа IT)

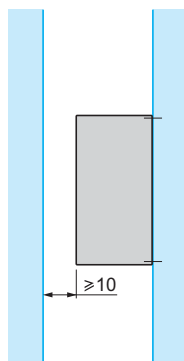
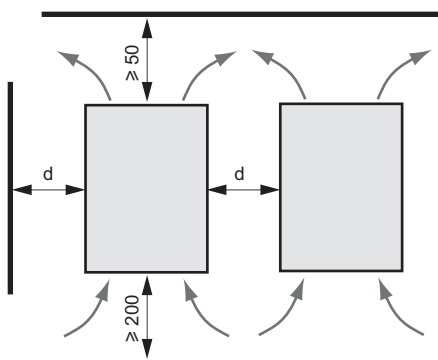


Минимальное свободное пространство

Сервоприводы SD32●●U25 охлаждаются путем естественной конвекции. Входящий в комплект поставки SD32●●U68 вентилятор следует прикрепить к приводу снизу.

При установке сервопривода внутри шкафа соблюдайте следующие требования:

- Достаточное охлаждение сервопривода обеспечивается только при наличии минимально допустимого свободного пространства и недопущении накопления тепла.
- Сервопривод запрещается устанавливать на легковоспламеняющихся поверхностях или вблизи от источников тепла.
- Воздух, используемый для охлаждения сервопривода, не должен нагреваться теплыми воздушными потоками от других устройств.
- Сервопривод должен быть защищен от перегрева тепловой защитой.

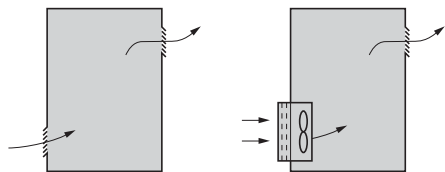


Температура окружающей среды	Свободное пространство	Рекомендации по установке	
		Со снятой защитной пленкой (1)	С защитной пленкой
0 ... +40 °C	d > 50 мм	Отсутствуют	Отсутствуют
	d < 50 мм	Отсутствуют	d > 10 мм
+40 ... +50 °C	d > 50 мм	Отсутствуют	Уменьшайте номинальный и непрерывный ток на 2,2 % при повышении температуры на каждый градус выше 40 °C.
	d < 50 мм	Уменьшите номинальный ток	Работа невозможна

(1) Защитную пленку рекомендуется снимать после установки привода.

Соединительные кабели следует подводить снизу. Во избежание излишнего изгиба кабелей под приводом следует оставить не менее 200 мм свободного пространства.

Привод можно устанавливать не только на монтажную пластину шкафа, но и на специальную монтажную пластину для крепления на DIN-рейку (дополнительная принадлежность). При этом фильтр помех будет невозможно прикрепить к приводу сбоку или сзади.



Монтаж в корпусе или шкафу управления

Соблюдайте указания, приведенные в разделе «Минимальное свободное пространство».

Обеспечьте достаточный приток воздуха к приводу:

- Подготовьте воздухозаборные отверстия в корпусе.
- Расход воздуха для охлаждения SD32●U25S2 должен составлять не менее 0,3 м³/мин, а для SD32●U68S2 – не менее 0,55 м³/мин. Если такой расход воздуха не обеспечивается, установите внешний вентилятор.
- Используйте специальный воздушный фильтр со степенью защиты IP 54.
- Снимите верхнюю крышку привода.
- Вентилятор должен обеспечивать расход воздуха не менее 0,3 м³/мин.

Установка в стальном шкафу со степенью защиты IP 54

Сервопривод SD3 следует устанавливать в герметизированной оболочке, если окружающая среда характеризуется наличием пыли, коррозионных газов, водяных паров (с возможностью образования конденсата), водяных брызг и т.д. При установке сервопривода в герметизированной оболочке примите меры к недопущению его перегрева.

Расчет размеров оболочки

Максимальное тепловое сопротивление R_{th} в °C/Вт

$R_{th} = (\theta - \theta_e)/P$, где:

θ = максимальная температура внутри оболочки (°C)

θ_e = максимальная наружная температура (°C)

P = суммарная мощность, потребляемая оборудованием, установленным внутри оболочки (Вт)

Мощность, потребляемая сервоприводом, указана в разделе «Технические характеристики».

Не забудьте учесть мощность, потребляемую остальными устройствами.

Полезная теплообменная поверхность оболочки A (м²)

(при настенном монтаже: боковые стенки + верхняя панель + передняя панель)

$A = K/R_{th}$, где:

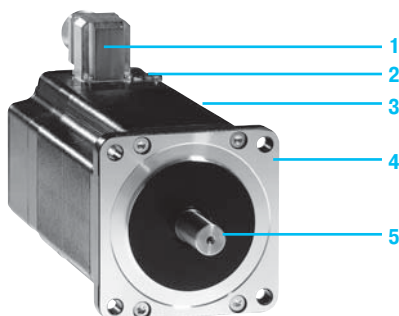
K = коэффициент, зависящий от материала оболочки и наличия вентилятора

Для стальной оболочки: $K = 0,12$ с вентилятором, $K = 0,15$ без вентилятора.

Примечание: запрещается использовать теплоизолированные оболочки, поскольку они слабо рассеивают тепло.



Система в составе привода и шагового двигателя



Представление

Система управления перемещением состоит из шагового двигателя и соответствующего привода. Ротор двигателя выполняет прецизионные дискретные перемещения под управлением шагового привода. Трехфазные шаговые двигатели от Schneider Electric отличаются высокой механической прочностью и не требуют обслуживания. Максимальная производительность данной системы обеспечивается, если модель привода соответствует мощности двигателя.

Трехфазные шаговые двигатели могут работать с очень высоким угловым разрешением, зависящим от шагового привода.

Возможности применения расширяются при использовании опций, таких как контроль вращения, устройство торможения и планетарная передача с малым угловым люфтом.

Особые отличия

Бесшумность

Благодаря особенностям механической конструкции, а также подаче на обмотки двигателя импульсов с пологими фронтами, шаговые двигатели отличаются отсутствием резонанса и практически бесшумной работой.

Мощность

Оптимизированная геометрия ротора и статора обеспечивает высокую удельную мощность.

Гибкость производства

Благодаря модульному построению и современной организации выпуска двигатели различной мощности могут изготавливаться и поставляться в крайне сжатые сроки.

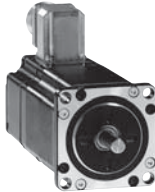

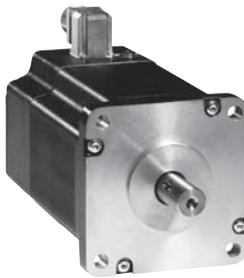
Описание

- 1 Электрический разъем (в данном примере – угловой разъем)
- 2 Дополнительный зажим заземления
- 3 Корпус с защитным покрытием черного цвета
- 4 Монтажный фланец с четырьмя точками крепления в соответствии с DIN 42918
- 5 Гладкий конец вала в соответствии с DIN 42918

Система управления перемещением Lexium SD3

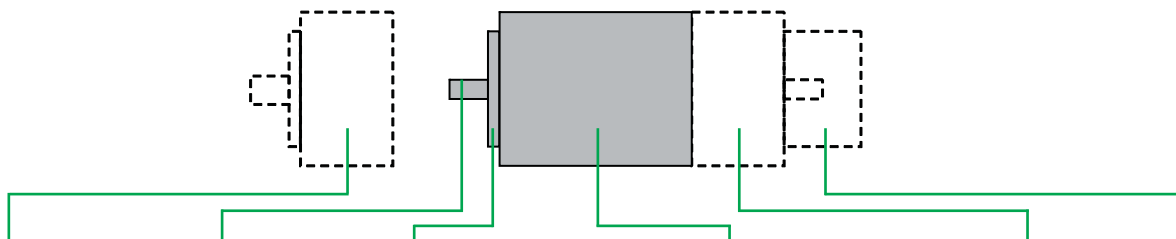
3-фазные шаговые двигатели BRS3

Предложение

Трехфазные шаговые двигатели BRS3		BRS368	BRS39●	BRS3A●
				
Типоразмер		6	9	A
Макс. момент M_{max}	Н·м	1.50	2.0...6.0	12.0...16.5
Пусковой момент (при заторможенном роторе) M_h	Н·м	1.70	2.26 ... 6.78	13.5 ... 19.7
Количество шагов z (1)		200 / 500 / 1000 / 2000 / 4000 / 5000 / 10000		
Угол шага α (1)	°	1.8 / 0.9 / 0.72 / 0.36 / 0.18 / 0.09 / 0.072 / 0.036		

(1) Первое значение – пусковой момент при заторможенном роторе M_h , второе – номинальный момент M_n , развиваемый двигателем во время работы.

Типы двигателей



Планетарная передача (1)	Вал		Центрирующее кольцо	Размер фланца	Длина (без вала)	Обмотка	Электрический соединитель двигателя	Опции (2)
BRS368								
GBX 60	Гладкий вал	Ø 6.35 мм Ø 8 мм	Ø 38.1 мм	6 (57.2 мм)	8 (79 мм)	W	Клеммная коробка Разъем	Второй конец вала Устройство торможения Энкодер
BRS39●								
GBX 80	Вал с пазом под сегментную шпонку (3)	Ø 9.5 мм (5) Ø 12 мм (5) Ø 14 мм (5)	Ø 60 мм Ø 73 мм	9 (85 мм)	7 (68 мм) 10 (98 мм) 13 (128 мм)	W	Клеммная коробка Разъем	Второй конец вала Устройство торможения Энкодер
BRS3A●								
GBX 120 GBX 160	Вал с пазом под призматическую шпонку (4)	Ø 19 мм	Ø 56 мм	11 (110 мм)	17 (180 мм) 22 (228 мм)	W	Клеммная коробка Разъем	Второй конец вала Устройство торможения Энкодер

(1) Планетарные передачи выпускаются с различными передаточными числами: см. стр. 62045/16.

(2) Двигатель может быть дооборудован либо опцией «второй конец вала», либо опцией «устройство торможения». Совместное использование данных опций невозможно. Энкодер может подключаться только к двигателям, снабженным разъемом.

(3) В соответствии с DIN 6888.

(4) В соответствии с DIN 6885.

(5) BRS397 и BRS39A: Ø 9,5 мм и Ø 12 мм; BRS39B: Ø 14 мм.

Условия окружающей среды		
Температура	°C	-25 ... +40
Макс. высота установки над уровнем моря без потери мощности	м	< 1000
Температура транспортировки и хранения	°C	-25 ... +70
Относительная влажность воздуха	%	15 ... 85 без образования конденсата
Класс вибраций во время работы в соответствии с МЭК/EN 60034-14		A
Макс. ускорение при вибрации	м/с ²	20
Степень защиты в соответствии с МЭК/EN 60034-5	Для всего двигателя, исключая втулку вала	IP 56
	Для втулки вала	IP 41
Тепловой класс		155 (F)
Биение вала и перпендикулярность его торца		В соответствии с DIN EN 50 347 (МЭК 60072-1)
Макс. угловое ускорение	рад/с ²	200000

Электрические и механические характеристики								
Тип двигателя BRS			368	397	39A	39B	3AC	3AD
Макс. напряжение питания	U_{max}	В пер. тока	230					
Номинальное напряжение шины постоянного тока	U_N	В пост. тока	325					
Номинальный вращающий момент	M_n	Н·м	1.50	2	4	6	12	16.5
Пусковой момент при заторможенном роторе	M_h	Н·м	1.70	2.26	4.52	6.78	13.5	19.7
Инерция ротора	J_R	кгсм ²	0.38	1.1	2.2	3.3	10.5	16
Количество шагов	z		200 / 400 / 500 / 1000 / 2000 / 4000 / 5000 / 10000					
Угол шага	α	°	1.8 / 0.9 / 0.72 / 0.36 / 0.18 / 0.09 / 0.072 / 0.036					
Систематическая угловая погрешность (1)	$\Delta\alpha_s$	Угл. мин	±6					
Макс. частота пуска	f_{Aom}	кГц	8.5	5.3			4.7	
Линейный ток	I_n	A _{действ.}	0.9	1.75	2	2.25	4.1	4.75
Сопротивление обмотки	R_W	Ом	25	6.5	5.8	6.5	1.8	1.9
Постоянная времени нарастания тока	ζ	мс	4.6	≈7	≈9	≈10	≈22	≈22
Масса (2)	m	кг	2.0	2.1	3.2	4.3	8.2	11.2
Нагрузка на валу (3)	Макс. радиальная сила на конце первого вала (4)	Н	50	100		110	300	
	Макс. радиальная сила на конце второго вала (опция) (4)	Н	25	50			150	
	Макс. осевое усилие растяжения	Н	100	175			330	
	Макс. осевое усилие сжатия	Н	8.4	30			60	
	Ном. срок службы подшипников (5)	L_{10h}	ч	20000	20000			20000

(1) Измерена при разрешении 1000 шагов/об.

(2) Масса двигателя в исполнении с кабельным сальником и разъемом.

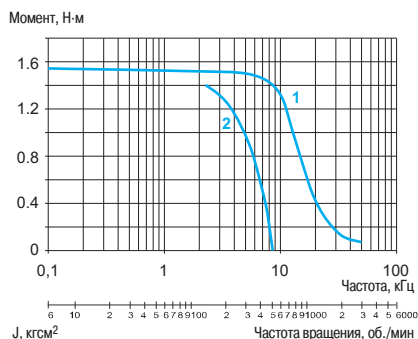
(3) Условия измерения нагрузки на валу: частота вращения 600 об./мин, коэффициент при номинальном вращающем моменте рабочего цикла 100 %, температура воздуха 40 °C (температура подшипника ≈ 80 °C).

(4) Точка приложения радиальной силы: центр торца вала.

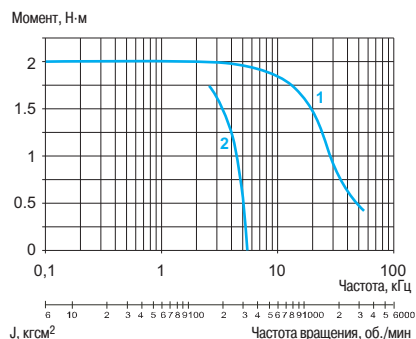
(5) Количество часов работы, по истечении которых вероятность отказа составит 10 %.

Нагрузочные характеристики

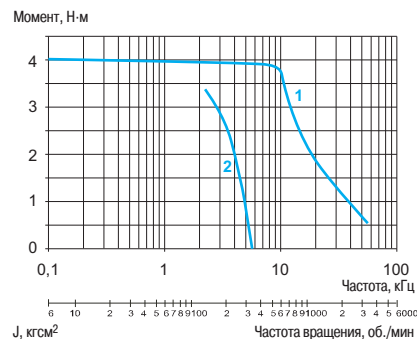
BRS368



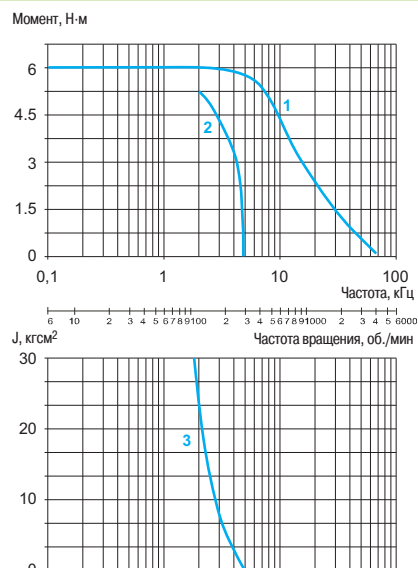
BRS397



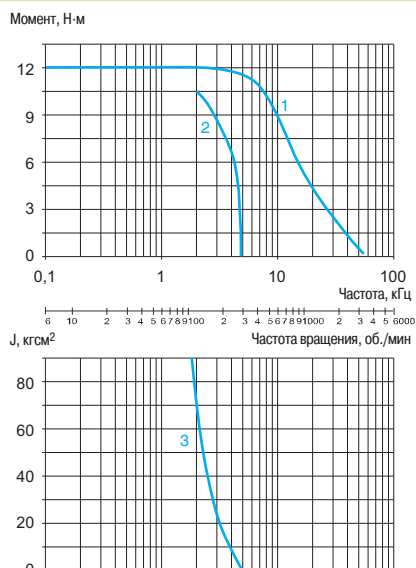
BRS39A



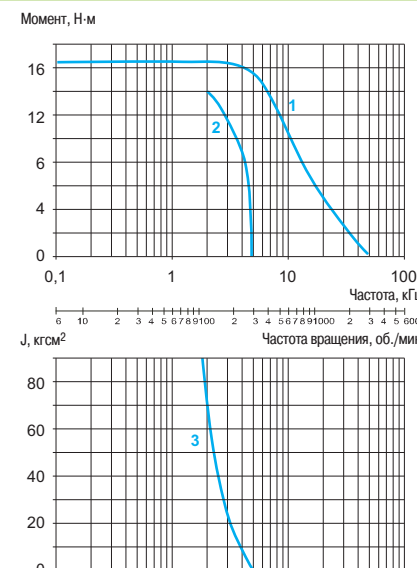
BRS39B



BRS3AC



BRS3AD

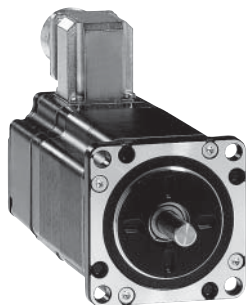


- 1 Усилие растяжения
- 2 Усилие сжатия
- 3 Максимальная инерция нагрузки

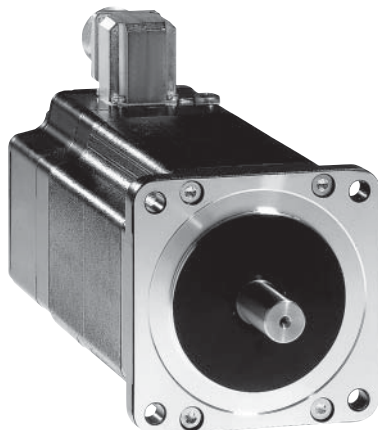
Измерения выполнялись при разрешении 1000 шагов/об., номинальном напряжении шины постоянного тока U_n и номинальном линейном токе I_n .

Система управления перемещением
Lexium SD3

3-фазные шаговые двигатели BRS3



Трехфазный шаговый двигатель BRS368



Трехфазный шаговый двигатель BRS390

Шаговый двигатель BRS368

Пример:	B	R	S	3	6	8	W	1	3	0	A	B	A
Тип электродвигателя S = шаговый	B	R	S	3	6	8	W	1	3	0	A	B	A
Количество фаз двигателя 3 = трехфазный шаговый двигатель	B	R	S	3	6	8	W	1	3	0	A	B	A
Размер 6 = 57.2 мм	B	R	S	3	6	8	W	1	3	0	A	B	A
Длина двигателя 8 = 79 мм	B	R	S	3	6	8	W	1	3	0	A	B	A
Максимальное напряжение W = 230 В ~ (325 В ---)	B	R	S	3	6	8	W	1	3	0	A	B	A
Исполнение вала 0 = гладкий (Ø 6.35 мм, IP 41) 1 = гладкий (Ø 8 мм, IP 41)	B	R	S	3	6	8	W	1	3	0	A	B	A
Центрирующее кольцо 3 = 38 мм	B	R	S	3	6	8	W	1	3	0	A	B	A
Датчик положения 0 = без энкодера 1 = с энкодером (1000 шагов/об.)	B	R	S	3	6	8	W	1	3	0	A	B	A
Устройство торможения A = без тормоза B = с тормозом	B	R	S	3	6	8	W	1	3	0	A	B	A
Электрический соединитель B = клеммная коробка C = разъем	B	R	S	3	6	8	W	1	3	0	A	B	A
Второй вал A = без второго вала B = со вторым валом	B	R	S	3	6	8	W	1	3	0	A	B	A

Шаговый двигатель BRS390

Пример:	B	R	S	3	9	7	W	2	6	0	A	B	A
Тип электродвигателя	B	R	S	3	9	7	W	2	6	0	A	B	A
S = шаговый													
Количество фаз двигателя	B	R	S	3	9	7	W	2	6	0	A	B	A
3 = трехфазный шаговый двигатель													
Размер	B	R	S	3	9	7	W	2	6	0	A	B	A
9 = 85 мм													
Длина двигателя	B	R	S	3	9	7	W	2	6	0	A	B	A
7 = 68 мм													
A = 98 мм													
B = 128 мм													
Максимальное напряжение	B	R	S	3	9	7	W	2	6	0	A	B	A
W = 230 В ~ (325 В ---)													
Исполнение вала (1)	B	R	S	3	9	7	W	2	6	0	A	B	A
2 = гладкий (Ø 9.5 мм, IP 41)													
3 = гладкий (Ø 12 мм, IP 41)													
4 = гладкий (Ø 14 мм, IP 41)													
5 = с пазом под сегментную шпонку (Ø 9.5 мм, IP 41)													
6 = с пазом под сегментную шпонку (Ø 12 мм, IP 41)													
7 = с пазом под сегментную шпонку (Ø 14 мм, IP 41)													
A = гладкий (Ø 9.5 мм, IP 56)													
B = гладкий (Ø 12 мм, IP 56)													
C = гладкий (Ø 14 мм, IP 56)													
K = с пазом под сегментную шпонку (Ø 14 мм, IP 56)													
L = с пазом под сегментную шпонку (Ø 9.5 мм, IP 56)													
M = с пазом под сегментную шпонку (Ø 12 мм, IP 56)													
Центрирующее кольцо	B	R	S	3	9	7	W	2	6	0	A	B	A
6 = 60 мм													
7 = 73 мм													
Датчик положения	B	R	S	3	9	7	W	2	6	0	A	B	A
0 = без энкодера													
1 = с энкодером (1000 шагов/об.)													
Устройство торможения	B	R	S	3	9	7	W	2	6	0	A	B	A
A = без тормоза													
F = с тормозом													
Электрический соединитель	B	R	S	3	9	7	W	2	6	0	A	B	A
B = клеммная коробка													
C = разъем													
Второй вал	B	R	S	3	9	7	W	2	6	0	A	B	A
A = без второго вала													
B = со вторым валом													

(1) Возможные комбинации длины двигателя и исполнения вала:

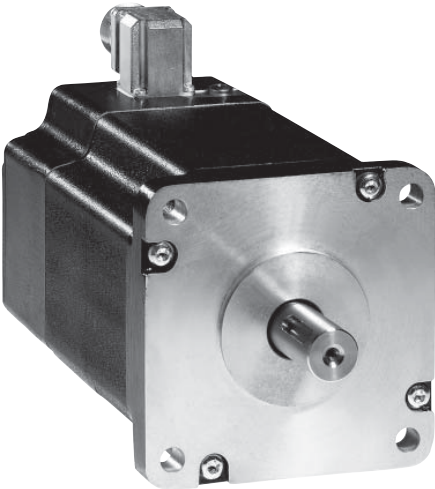
- длина двигателя 7 = 2, 3, 5, 6, A, B, K, L;

- длина двигателя A = 2, 3, 5, A, B, K, L;

- длина двигателя B = 4, 7, C, M.

Система управления перемещением
Lexium SD3

3-фазные шаговые двигатели BRS3



Трехфазный шаговый двигатель BRS3A●

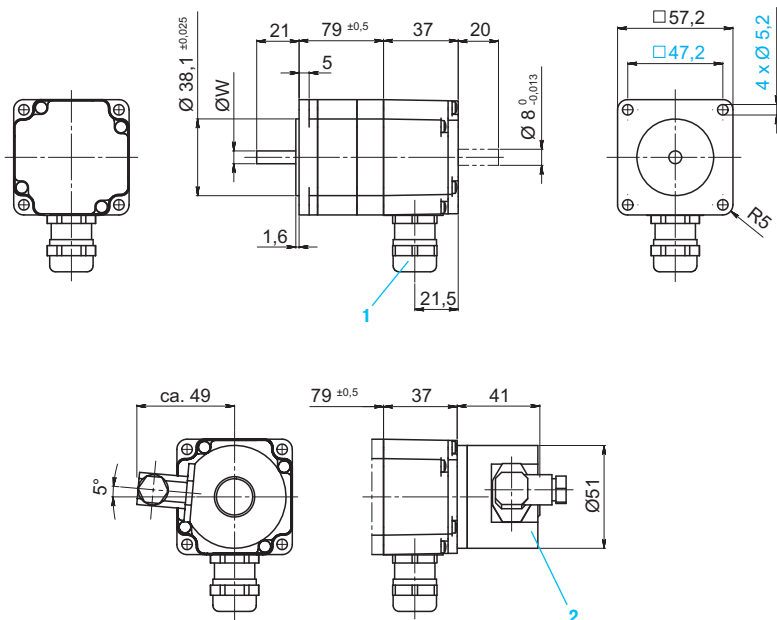
Шаговый двигатель BRS3A●													
Пример:	B	R	S	3	A	C	W	8	5	0	A	B	A
Тип электродвигателя	B	R	S	3	A	C	W	8	5	0	A	B	A
S = шаговый													
Количество фаз двигателя	B	R	S	3	A	C	W	8	5	0	A	B	A
3 = трехфазный шаговый двигатель													
Размер	B	R	S	3	A	C	W	8	5	0	A	B	A
A = 110 мм													
Длина двигателя	B	R	S	3	A	C	W	8	5	0	A	B	A
C = 180 мм													
D = 230 мм													
Максимальное напряжение	B	R	S	3	A	C	W	8	5	0	A	B	A
W = 230 В ~ (325 В ---)													
Исполнение вала	B	R	S	3	A	C	W	8	5	0	A	B	A
8 = с пазом под призматическую шпонку (Ø 19 мм, IP 41)													
Центрирующее кольцо	B	R	S	3	A	C	W	8	5	0	A	B	A
5 = 56 мм													
Датчик положения	B	R	S	3	A	C	W	8	5	0	A	B	A
0 = без энкодера													
1 = с энкодером (1000 шагов/об.)													
Устройство торможения	B	R	S	3	A	C	W	8	5	0	A	B	A
A = без тормоза													
F = с тормозом													
Электрический соединитель	B	R	S	3	A	C	W	8	5	0	A	B	A
B = клеммная коробка													
C = разъем													
Второй вал	B	R	S	3	A	C	W	8	5	0	A	B	A
A = без второго вала													
B = со вторым валом													

Система управления перемещением Lexium SD3

3-фазные шаговые двигатели BRS3

Размеры

Трехфазный шаговый двигатель BRS368 в исполнении с клеммной коробкой

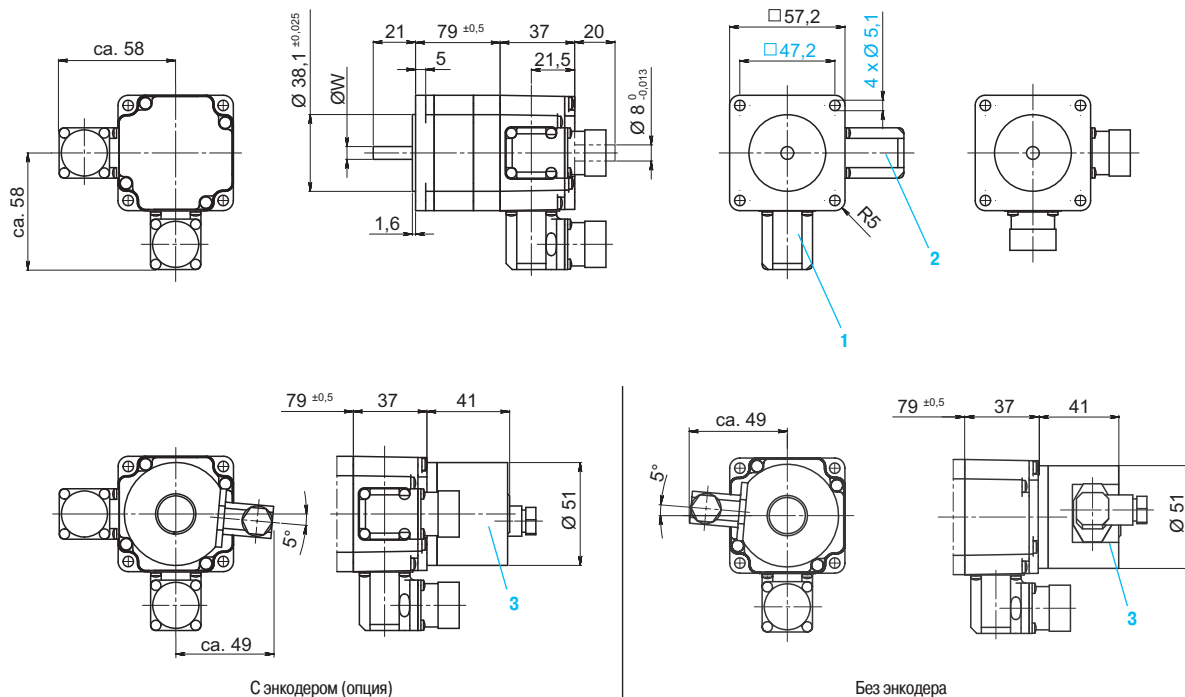


Диаметр вала ØW

BRS368	$6.35 \pm 0,013$
	8 ± 0.013

- 1 Кабельный сальник M20 x 1,5 для кабеля Ø 9 ... 13
2 Тормоз (опция)

Трехфазный шаговый двигатель BRS368 в исполнении с разъемом

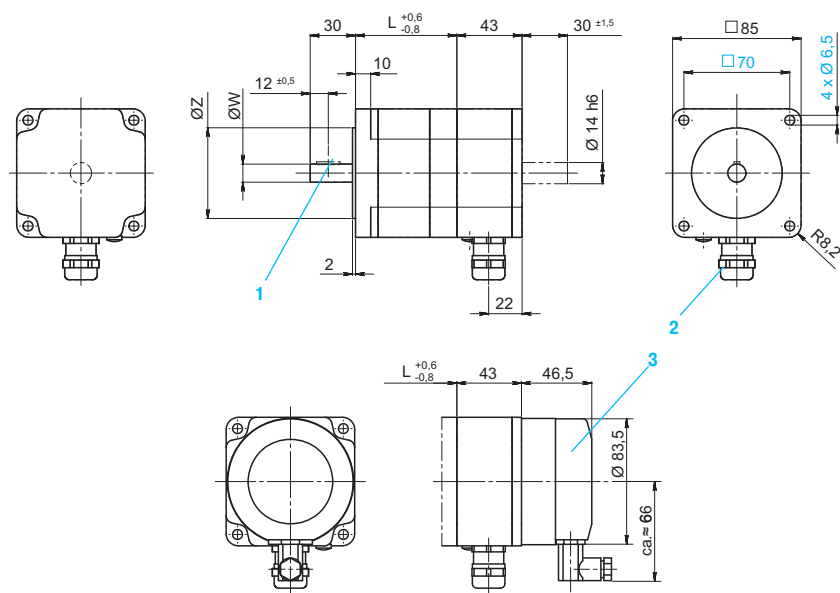


Диаметр вала ØW

BRS368	6.35 ± 0.013
	8 ± 0.013

- 1 12-контактный разъем энкодера (опция)
- 2 6-контактный разъем двигателя
- 3 Тормоз (опция)

Трехфазный шаговый двигатель BRS39● в исполнении с клеммной коробкой



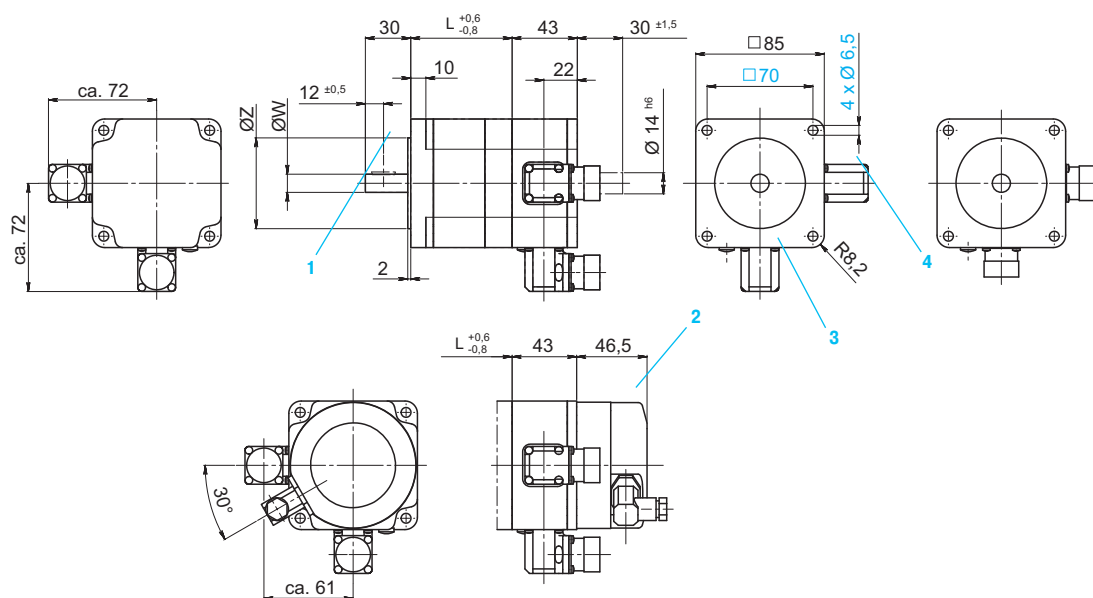
	Длина L	Диаметр вала ØW		Диаметр центрирующего кольца ØZ	
BRS397	67.5	9.5 h6	12 h6	60 h8	73 h8
BRS39A	97.5	9.5 h6	12 h6	60 h8	73 h8
BRS39B	127.5	14 h6		60 h8	73 h8

1 Паз под сегментную шпонку DIN 6888 (опция): валы Ø 9,5: 3 x 5; валы Ø 12: 4 x 6,5; валы Ø 14: 5 x 6,5

2 Кабельный сальник M20 x 1,5 для кабеля Ø 9 ... 13

3 Тормоз (опция)

Трехфазный шаговый двигатель BRS39● в исполнении с разъемом



	Длина L	Диаметр вала ØW		Диаметр центрирующего кольца ØZ	
BRS397	67.5	9.5 h6	12 h6	60 h8	73 h8
BRS39A	97.5	9.5 h6	12 h6	60 h8	73 h8
BRS39B	127.5	14 h6		60 h8	73 h8

1 Паз под сегментную шпонку DIN 6888 (опция): валы Ø 9,5: 3 x 5; валы Ø 12: 4 x 6,5; валы Ø 14: 5 x 6,5

2 Тормоз (опция)

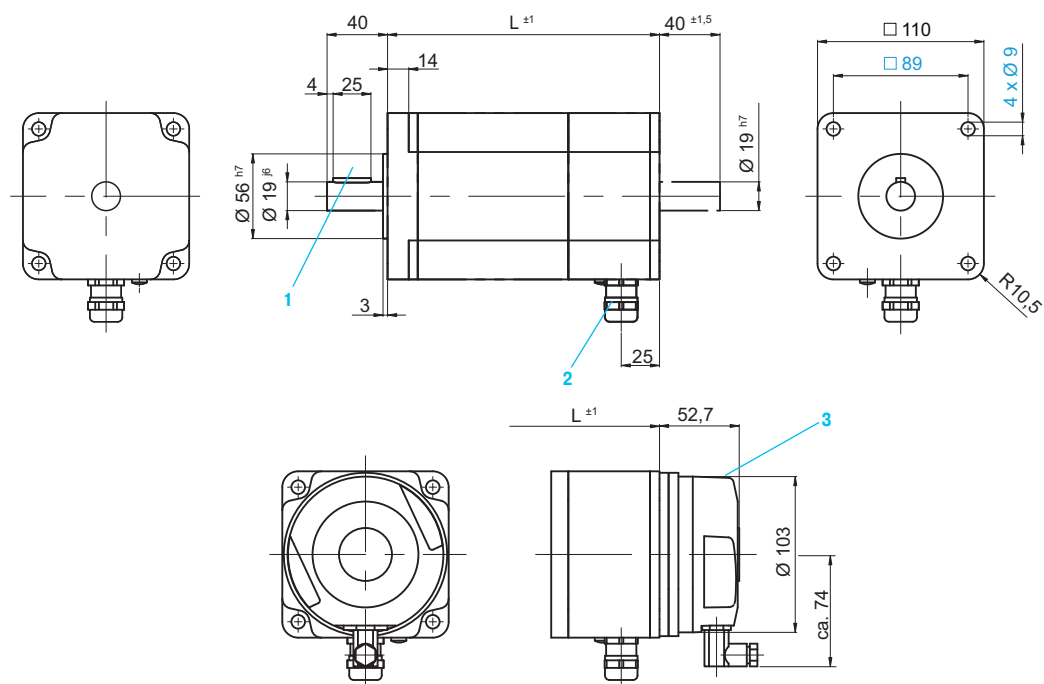
3 6-контактный разъем двигателя

4 12-контактный разъем двигателя (опция)

Система управления перемещением Lexium SD3

3-фазные шаговые двигатели BRS3

Трехфазный шаговый двигатель BRS3A● в исполнении с клеммной коробкой



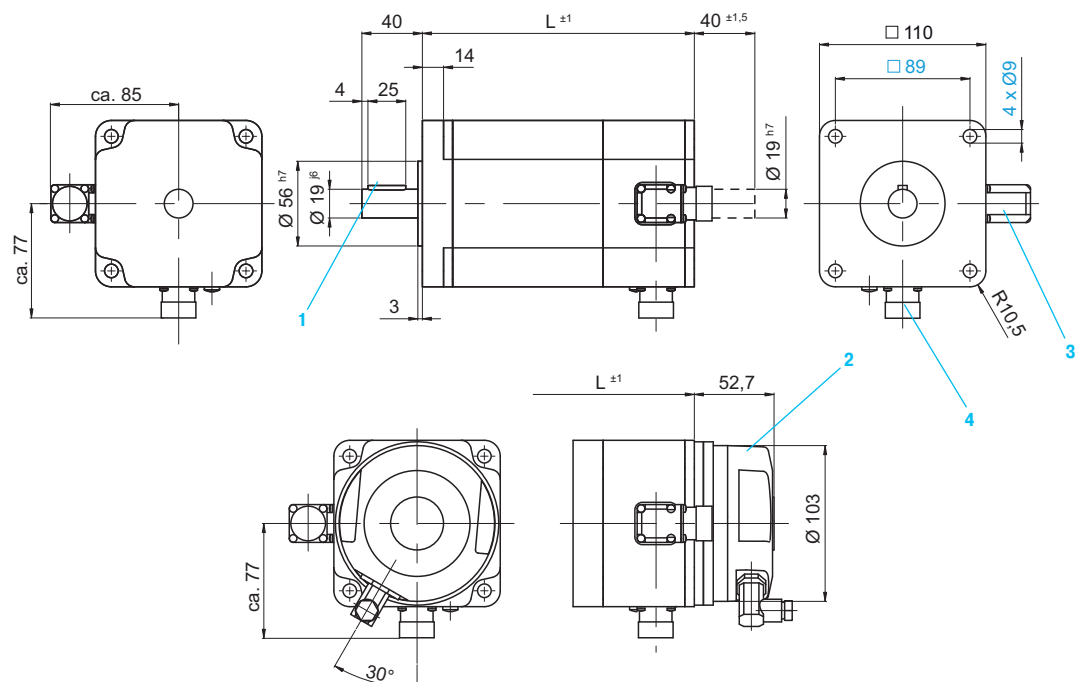
	Длина L
BRS3AC	180
BRS3AD	228

- 1 Призматическая шпонка DIN 6885: A 6 x 6 x 25
- 2 Кабельный сальник M20 x 1,5 для кабеля Ø 9 ... 13
- 3 Тормоз (опция)

Система управления перемещением Lexium SD3

3-фазные шаговые двигатели BRS3

Трехфазный шаговый двигатель BRS3A● в исполнении с разъемом



Длина L

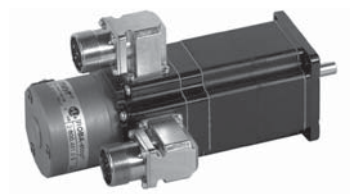
BRS3AC	180
BRS3AD	228

- 1 Призматическая шпонка DIN 6885: A 6 x 6 x 25
- 2 Тормоз (опция)
- 3 12-контактный разъем энкодера (опция)
- 4 6-контактный разъем двигателя

Система управления перемещением Lexium SD3

3-фазные шаговые двигатели BRS3

Опция: тормоз



Тормозное устройство

Представление

Устройство представляет собой электромагнитный тормоз, пружины которого останавливают вращение вала после прекращения подачи питания (например, при аварийном останове или при отказе электросети).

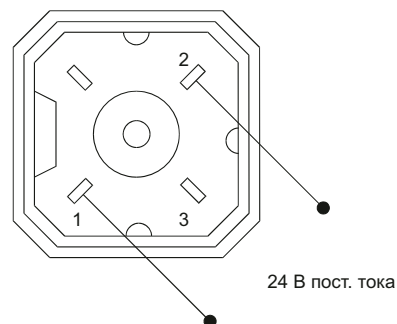
Вал двигателя должен оставаться неподвижным при воздействии момента, вызываемого весом нагрузки, направленного вниз по оси Z (например, в погрузочных системах).

Технические характеристики

Совместимые двигатели		BRS368	BRS39●	BRS3A●
Номинальное напряжение	В	24	24	24
Пусковой момент при заторможенном роторе	Н·м	1	6	16
Потребляемая мощность	Вт	8	24	28
Момент инерции	кгсм ²	0.016	0.2	0.35
Время отпуска тормоза	мс	58	40	60
Время срабатывания тормоза	мс	14	20	30
Масса	кг	0.5	1.5	2.0

Примечание: для обеспечения безопасности в применениях, связанных с перемещением нагрузки по вертикали, статический момент нагрузки не должен превышать пусковой момент при заторможенном роторе более чем на 25 %.

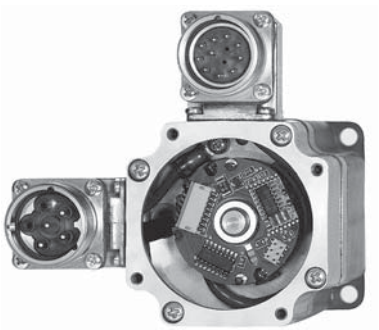
Электрическая схема



Электрический соединитель входит в комплект поставки.
Обозначение соединителя: тип Hirschmann G4 A 5M.

Система управления перемещением Lexium SD3

3-фазные шаговые двигатели BRS3
Опция: энкодер



Энкодер

Представление

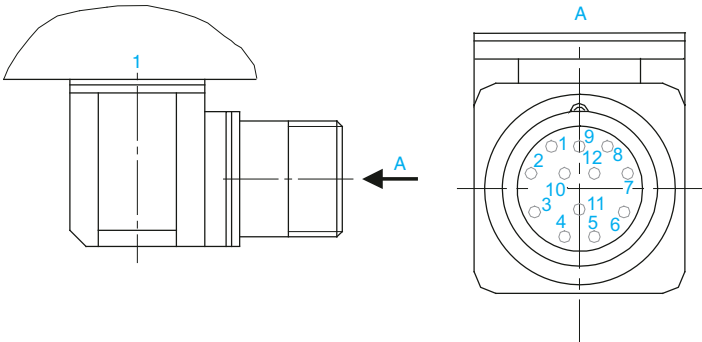
Трехфазные двигатели BRS3 производства Schneider Electric могут быть дооборудованы энкодером. В двигателе, оборудованном электронной системой контроля вращения, энкодер представляет собой датчик фактического углового положения ротора. Система сравнивает расчетное и фактическое положения вала. Если отклонение превышает заданное, выдается сигнал об ошибке. Это позволяет, например, обнаружить механическую перегрузку двигателя.

Примечание: энкодер можно подключать только к двигателю с разъемом. Для защиты от перегрева энкодер снабжен встроенным датчиком температуры.

Технические характеристики

Разрешение	Шаг/об.	1000
Сигнальный импульс	Шаг/об.	1
Выход		RS 422
Сигналы		A; B; I
Форма сигнала		Прямоугольная
Питание	В	5 ± 5%
Потребляемый ток	А	До 0.125

Электрическая схема



Расположение контактов разъема энкодера на BRS3●●

1 Корпус двигателя

Обозначение вывода	Назначение
1	A
2	A (отриц.)
3	B
4	B (отриц.)
5	C, I
6	C (отриц.), I (отриц.)
7	5 В _{земл}
8	+ 5
9	- НАПРАВЛЕНИЕ
10	+ НАПРАВЛЕНИЕ
11	Датчик температуры
12	Не подключается

Система управления перемещением Lexium SD3

Встроенные и дополнительные фильтры помех
для шаговых приводов SD3

Представление



Фильтр помех

Встроенный фильтр помех входит в стандартную комплектацию и обеспечивает соответствие приводов SD3 стандарту электромагнитной совместимости (ЭМС) МЭК/EN 61800-3. Соответствие фильтра Европейской директиве по ЭМС обозначается маркировкой СЕ на корпусе.

При установке дополнительного фильтра обеспечивается соответствие еще более строгим требованиям.

При соблюдении правил монтажа приводная система отвечает требованиям ЭМС для условий эксплуатации 2 в соответствии со стандартом МЭК 61800-3. Независимо от применения наилучшая ЭМС обеспечивается, если привод устанавливается в закрытом металлическом шкафу.

Для достижения соответствия требованиям для условий эксплуатации 1 (жилые помещения, категория С2), на вводе питания привода следует установить внешний фильтр.

В таблице ниже указана предельная длина кабеля питания двигателя и соответствующая ей категория ЭМС:

Без внешнего фильтра	С3, если длина кабеля двигателя не превышает 10 м
С внешним фильтром	С2, если длина кабеля двигателя не превышает 20 м
	С3, если длина кабеля двигателя не превышает 50 м

Ответственность за обеспечение соответствия Европейской директиве по ЭМС несет владелец оборудования.

Применение в зависимости от типа электросети

Данный фильтр можно применять только в электросетях типа TN (система, в которой нейтраль источника электроэнергии глухо заземлена, а открытые проводящие части электроустановки присоединены к глухозаземленной нейтрали (занулены) при помощи нулевых защитных проводников) и TT (система, в которой нейтраль источника электроэнергии глухо заземлена, а открытые проводящие части электроустановки заземлены при помощи заземляющего устройства, электрически не зависящего от глухозаземленной нейтрали источника).

Фильтры не следует использовать в электросети типа IT (система, в которой нейтраль источника электроэнергии изолирована от земли или заземлена через приборы или устройства, имеющие большое сопротивление, а открытые проводящие части электроустановки заземлены).

Стандартом МЭК 61800-3, приложение D2.1, определено, что в сети типа IT использовать фильтры запрещается, поскольку они могут ухудшить работоспособность устройств контроля изоляции. Кроме того, в данной сети коэффициент ослабления фильтра зависит от сопротивления между нейтралью и землей и поэтому является непредсказуемым.

При необходимости использования машины в сети IT в качестве альтернативного решения можно установить разделительный трансформатор, позволяющий воспроизвести сеть TT или TN со стороны вторичной обмотки.

Технические характеристики

Соответствие стандартам			EN 133200
Степень защиты			IP 21, в верхней части - IP 41
Макс. относительная влажность воздуха		%	93 без образования конденсата и скопления влаги на поверхности (в соответствии с МЭК 60068-2-3)
Температура окружающей среды	Рабочая температура	°C	0 ... +50
	Температура транспортировки и хранения	°C	-25 ... +70
Макс. высота установки над уровнем моря без потери мощности		м	1000 (выше 1000 м: снижение ном. тока на 1 % на каждые 100 м)
Виброустойчивость в соответствии с МЭК/EN 80068-2-6			3 ... 13 Гц: ампл. 1,5 мм 13 ... 150 Гц 1 gn пик.
Виброустойчивость в соответствии с МЭК/EN 60068-2-27			15 gn в течение 11 мс
Номинальное напряжение	50/60 Гц, 1 фаза	V	240 + 10%
	50/60 Гц, 3 фазы	V	240 + 10% 500 + 10% 600 + 10%

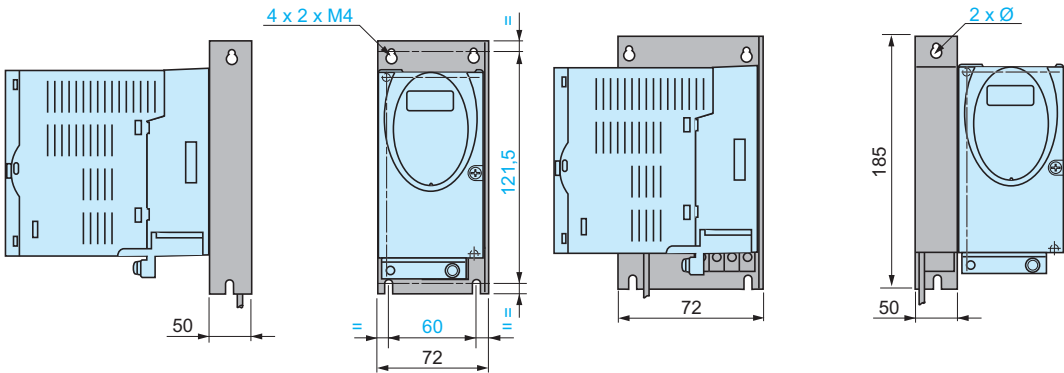
Категория применения:	Описание
EN 61800-3:2001-02; МЭК 61800-3, ред. 2	
Условия эксплуатации 1, общая доступность, категория С1	Для жилых помещений, доступны через торговую сеть
Условия эксплуатации 1, ограниченная доступность, категория С2	Для жилых помещений, доступны через специализированных дилеров
Условия эксплуатации 2, категория С3	Промышленное назначение

Система управления перемещением
Lexium SD3

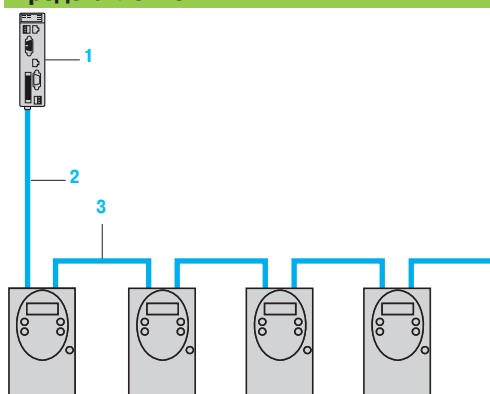
Встроенные и дополнительные фильтры помех
для шаговых приводов SD3

Каталожный номер		
Назначение	Описание	Каталожный номер
Фильтр помех	Фильтр помех, однофазный, 9 А, 115/230 В пер. тока	VW3A31401

Размеры	
Монтаж фильтра позади шагового привода	Монтаж фильтра рядом с шаговым приводом



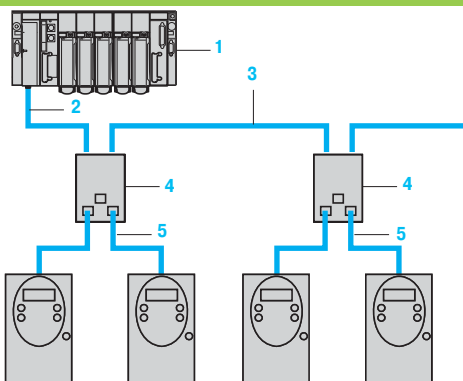
Представление



SD328A

Соединение CANopen MotionBus

- 1 Контроллер перемещения, например, LMC
- 2 Кабель CANopen VW3M3805R010
- 3 Кабель CANopen TSXCAN●●



SD328A

Соединение CANopen через соединительную коробку

- 1 ПЛК, например, Twido или Premium
- 2 Кабель TSXCAN●● с разъемом SubD TSX CAN KCDF 90T
- 3 Кабель CANopen TSXCAN●●
- 4 Соединительная коробка CANopen VW3CANTAP2
- 5 Кабель CANopen VW3CANCARR●●

Шаговый привод SD328A может подключаться непосредственно к полевой шине CANopen через два интерфейса (CN1 или CN4).

3-контактный интерфейс CN1 представляет собой три пружинных зажима. Интерфейс CN4 представляет собой разъем RJ45.

К одному кабелю шины CANopen подключаются несколько сетевых устройств, каждое из которых следует сконфигурировать перед началом работы. При вводе системы в эксплуатацию для всех устройств полевой шины следует задать индивидуальные адреса и общую скорость передачи данных.

На устройствах, расположенных на обоих концах линии, следует включить резисторы оконечной нагрузки. Резистор оконечной нагрузки входит в состав шагового двигателя и включается выключателем S1.

Каталожные номера

Назначение	Описание	Длина, м	Каталожный номер
Кабели CANopen	С двумя разъемами RJ45	0.3	VW3CANCARR03
		1	VW3CANCARR1
	На одном конце – 9-контактный разъем SubD со встроенной оконечной нагрузкой, на другом – разъем RJ45	1	VW3M3805R010
Кабели CANopen (IP 20)	Стандартный кабель, с маркировкой C €, не содержит галогены, огнестойкий (МЭК 60332-1)	50	TSXCANCA50
		100	TSXCANCA100
		300	TSXCANCA300
	Сертифицированный UL, с маркировкой C €, огнестойкий (МЭК 60332-1)	50	TSXCANCB50
		100	TSXCANCB100
		300	TSXCANCB300
	Для эксплуатации в сложных условиях (1) или для переносных устройств, с маркировкой C €, почти не выделяет дым при горении, не содержит галогены, огнестойкий (МЭК 60332-1)	50	TSXCANCD50
		100	TSXCANCD100
		300	TSXCANCD300
Соединительная коробка CANopen	С двумя сетевыми разъемами RJ45		VW3CANTAP2
Тройник	С тремя разъемами 3 RJ45 и встроенным кабелем	3	TCSCCTN023F13M03
Разъем CANopen типа SubD, степень защиты IP 20, для подключения к ПЛК Twido	Угловой 9-контактный разъем SubD с выключателем оконечной нагрузки		TSXCANKCDF90T

(1) Сложные условия эксплуатации:

- воздействие углеводородов, смазочных материалов, моющих средств, капель припоя;

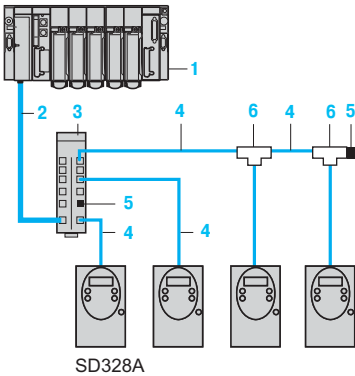
- относительная влажность воздуха 100 %;

- солевой туман;

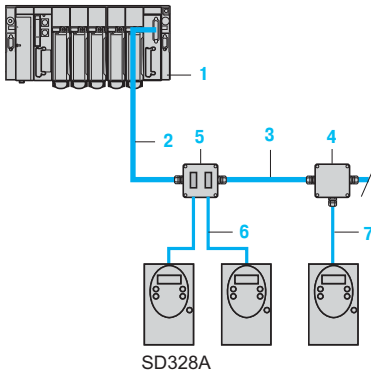
- резкие колебания температуры;

- диапазон рабочей температуры от -10 до +70 °C.

Представление



Соединение через соединительные модули и разъемы RJ45 (1)



Соединение через соединительные коробки (1)

- 1 ПЛК
- 2 Кабель Modbus (тип кабеля зависит от типа устройства управления или ПЛК)
- 3 Соединительный модуль Modbus LU9GC3
- 4 Кабель Modbus VW3A8306R●●
- 5 Оконечная RC-нагрузка VW3A8306RC
- 6 Тройник Modbus VW3A8306TF●●
- 7 ПЛК
- 8 Кабель Modbus (тип кабеля зависит от типа устройства управления или ПЛК)
- 9 Кабель Modbus TSX CSA●●●
- 10 Соединительная коробка Modbus TSXSCA50
- 11 2-канальная соединительная коробка Modbus TSXSCA62
- 12 Кабель Modbus VW3A8306
- 13 Кабель Modbus VW3A8306D30

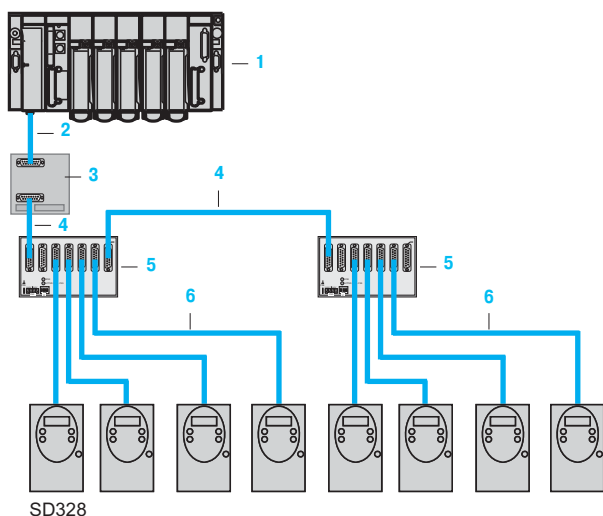
(1) Подключение через винтовые зажимы: необходим один кабель Modbus VW3A8306D30 и одна оконечная RC-нагрузка VW3A8306DRC.

Шаговый привод SD328A может подключаться непосредственно к полевой шине Modbus через интерфейс CN4.
К одному кабелю шины Modbus подключаются несколько сетевых устройств, каждое из которых следует сконфигурировать перед началом работы. Каждому устройству следует присвоить уникальный адрес.
Для всех устройств полевой шины следует задать одинаковую скорость передачи данных.

Каталожные номера

Назначение	Описание	Длина, м	Каталожный номер
Соединительная коробка Modbus	3 клеммные колодки с винтовыми зажимами, оконечная RC-нагрузка для подключения кабеля VW3A8306D30	—	TSXSCA50
2-канальная соединительная коробка Modbus	2 15-контактных разъема SubD, 2 клеммные колодки с винтовыми зажимами, оконечная RC-нагрузка для подключения кабеля VW3A8306	—	TSXSCA62
Соединительный модуль Modbus	10 разъемов RJ45 и 1 колодка с винтовыми зажимами	—	LU9GC3
Оконечная RC-нагрузка линии Modbus	Для разъемов RJ45	120 Ом, 1 нФ	VW3A8306RC
		150 Ом	VW3A8306R
	Для винтовых зажимов	120 Ом, 1 нФ	VW3A8306DRC
		150 Ом	VW3A8306DR
Тройники Modbus	С кабелем	0.3	VW3A8 306TF03
		1	VW3A8306TF10
Кабели Modbus	С разъемом RJ45 на одном конце и зачищенными жилами на другом для подключения к соединительной коробке Modbus TSXSCA50	3	VW3A8306D30
		3	VW3A8306
	С разъемом RJ45 на одном конце и 15-контактным разъемом SubD на другом для подключения к 2-канальной соединительной коробке Modbus TSXSCA62	3	VW3A8306
		3	VW3A8306
	С 2 разъемами RJ45	0.3	VW3A8306R03
		1	VW3A8306R10
		3	VW3A8306R30
	Экранированный, две витые пары, RS 485, без разъемов	100	TSXCSA100
		200	TSXCSA200
		500	TSXCSA500

Представление



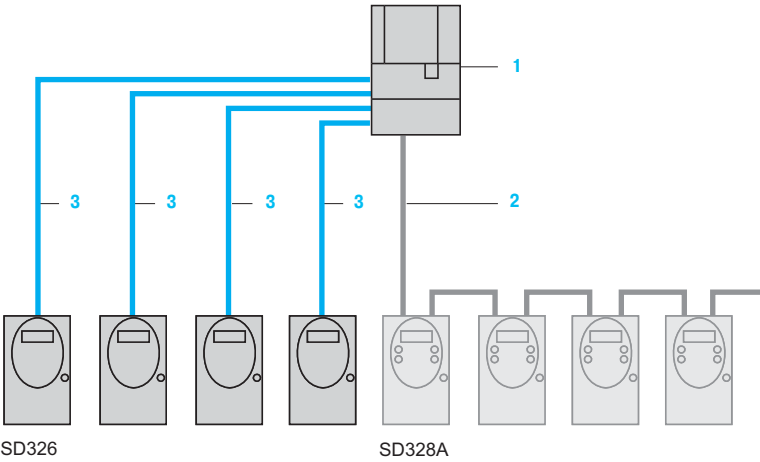
- 1 ПЛК
- 2 Соединительный кабель VW3M8210R●●
- 3 Преобразователь интерфейса RS 422 USIC VW3M3102
- 4 Межкаскадный кабель VW3M8211R05
- 5 Разветвитель сигнала энкодера VW3M3101
- 6 Соединительный кабель VW3M8209R●●

На шаговые приводы SD328 могут подаваться опорные значения в виде сигналов «импульс/направление». Они необходимы в режиме работы «электронный редуктор». Для приема сигналов «импульс/направление» или сигналов «А/В» от энкодера используется интерфейс CN5.

Каталожные номера

Назначение	Описание	Длина, м	Каталожный номер
Разветвитель сигнала энкодера	Для распределения сигналов энкодера «А/В» (питание 5 В пост. тока) или сигналов «импульс/направление» на 5 устройств (питание 24 В пост. тока). Монтаж на DIN-рейку		VW3M3101
Межкаскадный кабель	С двумя 15- контактными разъемами SubD15 для соединения разветвителя сигналов энкодера RVA VW3M3101	0.5	VW3M8211R05
Преобразователь RS 422 USIC (универсальный преобразователь сигналов последовательного интерфейса)	Для преобразования сигналов управления в сигналы протокола RS 422		VW3M3102
Соединительные кабели ПЛК-USIC для передачи сигналов «импульс/направление»	Экранированный. На одном конце – разъем SubD15 для подключения USIC, другой конец кабеля – без разъема	0.5	VW3M8210R05
		1.5	VW3M8210R15
		3	VW3M8210R30
		5	VW3M8210R50
Кабели для передачи сигналов «импульс/направление», «ESIM», «А/В»	На одном конце – 10-контактный разъем Molex для подключения привода, другой конец кабеля – без разъема	0.5	VW3M8201R05
		1.5	VW3M8201R15
		3	VW3M8201R30
		5	VW3M8201R50
Соединительные кабели для передачи сигналов «импульс/направление» для модулей управления перемещением Premium TSX CFY от Schneider Electric	На одном конце – 10-контактный разъем Molex для подключения привода, на другом конце кабеля – 15-контактный разъем SubD	0.5	VW3M8204R05
		1.5	VW3M8204R15
		3	VW3M8204R30
		5	VW3M8204R50
Соединительные кабели для передачи сигналов «импульс/направление» для ПЛК Siemens S5 IP247	На одном конце – 10-контактный разъем Molex для подключения привода, на втором – разъем SubD9 для подключения IP247	3	VW3M8205R30
Соединительные кабели для передачи сигналов «импульс/направление» для ПЛК Siemens S5 IP267	На одном конце – 10-контактный разъем Molex для подключения привода, на втором – разъем SubD9 для подключения IP267	3	VW3M8206R30
Соединительные кабели для передачи сигналов «импульс/направление» для ПЛК Siemens S7-300 FM353	На одном конце – 10-контактный разъем Molex для подключения привода, на втором – разъем SubD15 для подключения FM353	3	VW3M8207R30
Соединительные кабели для передачи сигналов «импульс/направление» и «А/В» на разветвитель сигнала энкодера и USIC	На одном конце – 10-контактный разъем Molex для подключения привода, на другом конце – разъем SubD15	0.5	VW3M8209R05
		1.5	VW3M8209R15
		3	VW3M8209R30
		5	VW3M8209R50

Представление



- 1 ПЛК или контроллер перемещения
- 2 Кабель CANopen
- 3 Соединительный кабель VW3S8208R●●

Сигнальный интерфейс CN1 шагового привода SD326 используется для приема опорных сигналов («импульс/направление»).

Каталожные номера			
Назначение	Описание	Длина, м	Каталожный номер
Кабели для передачи сигналов «импульс/направление»	5 В, экранированный, на одном конце – 24-контактный разъем Molex для подключения привода, другой конец кабеля – без разъема	0.5	VW3S8201R05
		1.5	VW3S8201R15
		3	VW3S8201R30
		5	VW3S8201R50
	24 В, экранированный, на одном конце – 24-контактный разъем Molex для подключения привода, другой конец кабеля – без разъема	0.5	VW3S8202R05
		1.5	VW3S8202R15
		3	VW3S8202R30
		5	VW3S8202R50
Соединительные кабели для передачи сигналов «импульс/направление» для модулей управления перемещением Premium TSX CFY от Schneider Electric	На одном конце – 24-контактный разъем Molex для подключения привода, на другом конце – разъем SubD15	1.5	VW3S8204R15
		3	VW3S8204R30
Соединительные кабели для передачи сигналов «импульс/направление» для ПЛК Siemens S7-300 FM353	На одном конце – 24-контактный разъем Molex для подключения привода, на другом конце кабеля – 15-контактный разъем SubD	1.5	VW3S8206R15
		3	VW3S8206R30
Кабели для передачи сигналов «импульс/направление» для контроллера перемещения TLM2 от Schneider Electric	На одном конце – 24-контактный разъем Molex для подключения привода, на другом конце – разъем SubD15	0.5	VW3S8208R05
		1.5	VW3S8208R15
		3	VW3S8208R30
		5	VW3S8208R50

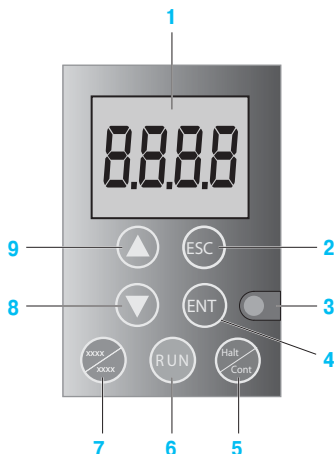
Система управления перемещением Lexium SD3

Опция: выносной дисплейный терминал для шагового привода SD328

Представление

Выносной терминал может быть смонтирован на двери шкафа, в котором установлен привод SD328. Он снабжен уплотнением, обеспечивающим степень защиты IP 65. Дисплей и кнопки выносного терминала позволяют выполнять те же функции, что и встроенная панель управления привода.

Описание

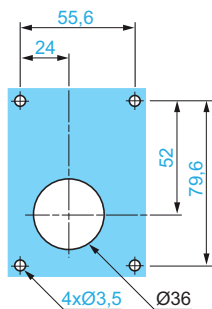


- 1** Дисплей
 - Четыре 7-сегментных индикатора
 - Отображение цифровых значений и кодов
 - Мигание указывает на несохраненные значения
 - Мигание сигнализирует о неисправности привода
- 2** Кнопка ESC
 - Выход из меню или режима изменения параметра
 - Переход от текущего значения к ранее сохраненному
- 3** Красный светодиод сигнализации пониженного напряжения шины постоянного тока
- 4** Кнопка ENT
 - Вход в меню или режим изменения параметра
 - Сохранение отображаемого значения
- 5** Кнопка Halt/Cont (временный останов работы)
- 6** Кнопка RUN (сброс аварийного состояния, продолжение работы)
- 7** Кнопка без функции
- 8** Кнопка «меньше»
 - Переход к меню низшего уровня или следующему параметру
 - Уменьшение отображаемого значения
- 9** Кнопка «больше»
 - Переход к меню высшего уровня или следующему параметру
 - Увеличение отображаемого значения

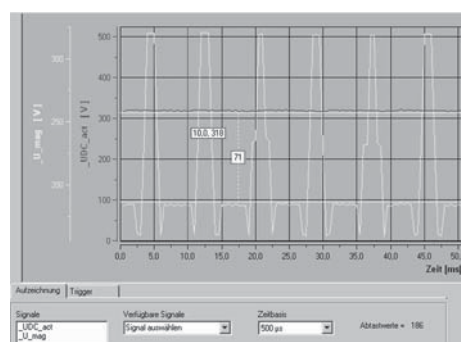
Каталожный номер

Назначение	Описание	Каталожный номер
Выносной терминал	В комплект входят кабель с двумя разъемами, крепежные винты для монтажа на двери шкафа, уплотнение, обеспечивающее степень защиты IP 67	VW3A31101

Размеры



Представление



Описание

Работающее под Windows конфигурационное ПО Lexium CT PC позволяет легко задавать параметры, имитировать работу и диагностировать состояние шагового привода SD328. По сравнению со встроенной панелью управления (терминалом оператора), конфигурационное ПО Lexium CT PC обладает более широкими возможностями:

- Графический интерфейс пользователя, удобный для задания параметров и отображения состояния.
- Расширенные средства диагностики для оптимизации работы и поиска неисправностей.
- Долгосрочная регистрация параметров для оценки работы оборудования.
- Имитация входных и выходных сигналов для тестирования системы.
- Отображение сигнальных последовательностей на дисплее.
- Архивация всех настроек и зарегистрированных значений параметров (с экспортом данных на внешние устройства для дальнейшей обработки).

Системные требования

ПК или ноутбук со свободным последовательным портом и MS Windows® 2000 или более поздней версии.

Где искать

Последнюю версию конфигурационного ПО Lexium CT можно скачать на сайте www.schneider-electric.com

Соединительные принадлежности

Назначение	Длина, м	Каталожный номер
Кабель для соединения с ПК с разъемом RJ45 и преобразователем интерфейса RS 485/RS 232	3	VW3A8106

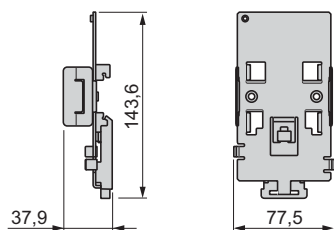
Представление

Панель позволяет устанавливать SD3 на DIN-рейку.

Каталожный номер

Назначение	Описание	Каталожный номер
Монтажная панель	Для установки привода на DIN-рейку	VW3A11851

Размеры



Система управления перемещением
Lexium SD3

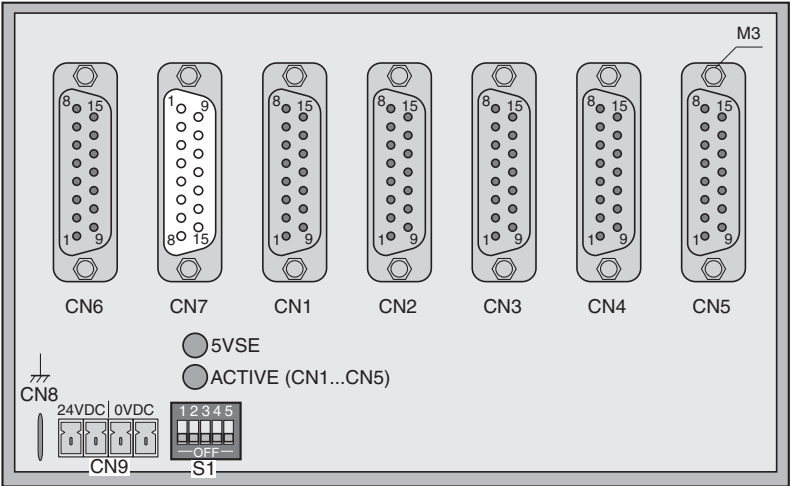
Опция: разветвитель сигнала энкодера (RVA)
для шаговых приводов SD328

Представление

Разветвитель сигналов энкодера (RVA) позволяет подать опорный сигнал от ведущего устройства сразу на пять приводов. Кроме того, разветвитель подает питание (5 В, стабилизированное) на энкодер. Правильная полярность данного подключения контролируется по светодиоду 5VSE. В качестве ведущего устройства используется внешний энкодер (сигналы «А/В») или источник сигнала имитации энкодера (ESIM). Сигналы «импульс/направление» могут подаваться с ведущего контроллера.

Питание 24 В подается на контакты соединителя CN9. Ведущий контроллер (сигналы «импульс/направление») может быть подключен к разъему CN6. Внешний энкодер или источник сигнала ESIM подключается к разъему CN7.

Соединения



Расположение электрических соединителей разветвителя RVA

Технические характеристики

Размеры (Ш x В x Г)	мм	77 x 135 x 37
Вход		
Питание	В пост. тока	19.2 ... 30
Потребляемый ток	мА	15 ... 150
Ток в цепи 5 В без нагрузки	мА	50
Ток в цепи 5 В при токе нагрузки 300 мА	мА	150
Выход питания энкодера		Стабилизированный, с защитой от КЗ и перегрузки
5VSE	В пост. тока	4.75 ... 5.25
Макс. выходной ток	мА	300

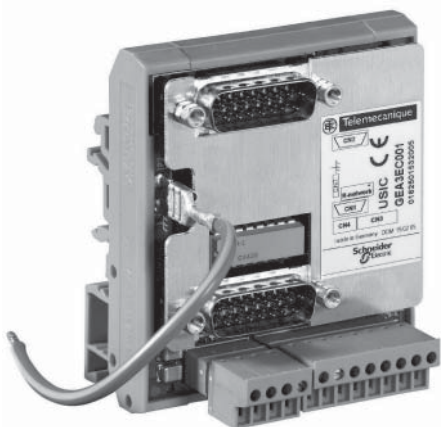
Каталожные номера

Назначение	Описание	Длина, м	Каталожный номер
Разветвитель сигналов энкодера	Для распределения сигналов энкодера «А/В» (питание 5 В пост. тока) или сигналов «импульс/направление» на 5 устройств (питание 24 В пост. тока). Монтаж на DIN-рейку.	—	VW3M3101
Межкасадный кабель	Для разветвителя сигналов энкодера VW3M3101	0.5	VW3M8211R05

Система управления перемещением Lexium SD3

Опция: преобразователь интерфейса RS 422 (USIC)
для шаговых приводов SD328

Представление



Преобразователь интерфейса RS 422 USIC

USIC (универсальный преобразователь сигналов последовательного интерфейса) преобразует сигналы управления RS 422 от ПЛК в сигналы «импульс/направление».

USIC применяется в следующих случаях:

- Для преобразования сигналов уровня 24 В в сигналы уровня 5 В.
- Для гальванической развязки входных и выходных сигналов (например, если они имеют разный потенциал «земли» или при наличии сильных помех).
- Если сигналы с выхода типа «открытый коллектор» подаются на расстояние более 3 м или если их частота превышает 50 кГц.

USIC выполняет следующие функции:

- Оптическая развязка входных сигналов 24 В или 5 В (указывается при заказе).
- Преобразование сигналов протокола RS 422 в сигналы «импульс/направление».
- Гальваническая развязка сигналов.

Примечание: источник питания 24 В (ЗЧН) приобретается заказчиком самостоятельно.

Технические характеристики

Размеры (Ш x В x Г)		мм	77 x 135 x 37
Степень защиты в соответствии с МЭК 60529			IP 00
Питание		В	— 20 ... 30
Потребляемый ток		А	15 ... 150
Остаточная пульсация		В _{да}	< 2
Сигнальные входы		С оптической развязкой и защитой от подключения с обратной полярностью	
Съемный входной модуль			75 Ом (заводская установка)
	Уровень		5 В (диапазон 2,5 ... 5,25 В)
	Макс. входное напряжение	В	5,25
	Уровень «1» U _E	В	2,5
	Уровень «0» U _A	В	0,4
	Входной ток при номинальном напряжении	мА	10
Входной модуль			24 В (диапазон 20 ... 30 В)
	Макс. входное напряжение	В	30
	Уровень «1» U _E	В	20
	Уровень «0» U _A	мА	3
	Входной ток при номинальном напряжении		10
Сигнальные выходы		Выходы типа «открытый коллектор», защищенные от КЗ	
Выходы типа «открытый коллектор»			Защищенные от КЗ
	Макс. выходное напряжение	В	30
	Макс. выходной ток	мА	50
Сигнальные выходы RS 422			Защищенные от КЗ
Условия окружающей среды			
Рабочая температура (1)		°C	0 ... +50
Температура транспортировки и хранения		°C	-25 ... +70
Степень загрязнения			Класс 2
Отн. влажность в соответствии с МЭК 60721-3-3, класс 3К3		%	5 ... 85 % без образования конденсата
Виброустойчивость в соответствии с МЭК/EN 60068-2-6			3 ... 13 Гц: ампл. 1,5 мм 13 ... 150 Гц 1 gn пик.
Виброустойчивость в соответствии с МЭК/EN 60068-2-27			15 gn в течение 11 мс

(1) Без обледенения.

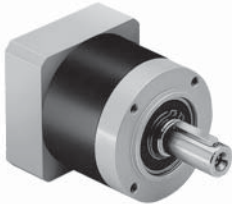
Каталожные номера

Назначение	Описание	Длина, м	Каталожный номер
USIC (универсальный преобразователь сигналов последовательного интерфейса)	Для преобразования сигналов управления в сигналы протокола RS 422	—	VW3M3102
Соединительные кабели ПЛК-USIC для передачи сигналов «импульс/направление»	Экранированные. На одном конце - разъем SubD 15 для подключения USIC, второй конец кабеля - без разъема	0,5	VW3M8210R05
		1,5	VW3M8210R15
		3	VW3M8210R30
		5	VW3M8210R50

Система управления перемещением Lexium SD3

Опция: планетарные редукторы GBX

Представление



Планетарный редуктор GBX

Во многих случаях в процессе управления движением требуется применять планетарные редукторы, которые адаптируют скорость и момент, обеспечивая при этом необходимую точность перемещения.

Для использования с шаговыми двигателями серии BRS компания Schneider Electric выбрала редукторы типа GBX (изготовитель Neugart). Эти редукторы не нуждаются в дополнительной смазке в течение всего срока службы, очень просты в монтаже и удобны в эксплуатации.

В зависимости от мощности шаговых двигателей планетарные редукторы GBX предлагаются пяти типоразмеров (GBX 60 ... GBX160) с десятью значениями передаточного числа (3:1 ... 25:1, см. таблицу ниже).

Длительный крутящий момент и пусковой момент при заторможенном роторе рассчитываются путем умножения значений соответствующих характеристик серводвигателя на понижающее передаточное число и на КПД редуктора (0,96 или 0,94 в зависимости от передаточного числа).

В нижеприведенной таблице представлены наиболее предпочтительные комбинации шагового двигателя BRS и планетарного редуктора GBX.

Комбинации шагового двигателя BRS BSH и планетарного редуктора GBX

Шаговый двигатель (1)	Передаточное число									
	3:1	4:1	5:1	8:1	9:1	12:1	15:1	16:1	20:1	25:1
BRS368W13 (W = 8 мм, Z = 38 мм)	GBX 60	GBX 60	GBX 60	GBX 60	GBX 60	GBX 60	GBX 60	GBX 60	GBX 60	GBX 60
BRS397W36 (W = 12 мм, Z = 60 мм)	GBX 80	GBX 80	GBX 80	GBX 80	GBX 80	GBX 80	GBX 80	GBX 80	GBX 80	GBX 80
BRS39AW36 (W = 12 мм, Z = 60 мм)	GBX 80	GBX 80	GBX 80	GBX 80	GBX 80	GBX 80	GBX 80	GBX 80	GBX 80	GBX 80
BRS39BW46 (W = 14 мм, Z = 60 мм)	GBX 80	GBX 80	GBX 80	GBX 80	GBX 80	GBX 80	GBX 80	GBX 80	GBX 80	GBX 80
BRS3ACW85 (W = 19 мм, Z = 56 мм)	GBX 120	GBX 120	GBX 120	GBX 120	GBX 120	GBX 120	GBX 120	GBX 120	GBX 120	GBX 120
BRS3ADW85 (W = 19 мм, Z = 56 мм)	GBX 120	GBX 120	GBX 120	GBX 120	GBX 120	GBX 120	GBX 120	GBX 120	GBX 120	GBX 160

(1) Планетарный редуктор GBX может быть установлен на шаговый двигатель с указанным диаметром вала (W) и центрирующего кольца (Z).

GBX 80

Для данных комбинаций следует обеспечить момент нагрузки, не превышающий указанный на следующей странице максимальный выходной момент редуктора.

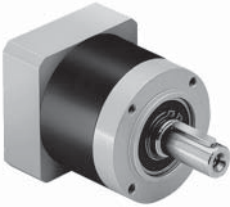
Технические характеристики							
Типоразмеры			GBX 60		GBX 80	GBX 120	GBX 160
Тип редуктора				Прямозубый планетарный редуктор			
Мёртвый ход	3:1 ... 8:1	Угл. мин	< 16	< 9		< 8	< 6
	9:1 ... 25:1		< 20	< 14		< 12	< 10
Жёсткость при кручении	3:1 ... 8:1	Н·м/угл. мин	2.3	6		12	38
	9:1 ... 25:1		2.5	6.5		13	41
Уровень шума (1)			дБ(А)	58	60	65	70
Корпус			Анодированный алюминий чёрного цвета				
Материал вала			С 45				
Герметичность выхода вала			IP 54				
Смазка			На весь срок службы				
Средний срок службы (2)			ч	30,000			
Монтажное положение			Любое				
Рабочая температура			°C	-25 ... +90			
КПД	3:1 ... 8:1		0.96				
	9:1 ... 25:1		0.94				
Макс. допустимое радиальное усилие (2) (3)	L _{10h} = 10,000 ч	Н	500	950	2000	6000	
	L _{10h} = 30,000 ч	Н	340	650	1500	4200	
Макс. допустимое осевое усилие (2)	L _{10h} = 10,000 ч	Н	600	1200	2800	8000	
	L _{10h} = 30,000 ч	Н	450	900	2100	6000	
Момент инерции редуктора	3:1	кгсм ²	0.135	0.77	2.63	12.14	
	4:1	кгсм ²	0.093	0.52	1.79	7.78	
	5:1	кгсм ²	0.078	0.45	1.53	6.07	
	8:1	кгсм ²	0.065	0.39	1.32	4.63	
	9:1	кгсм ²	0.131	0.74	2.62	–	
	12:1	кгсм ²	0.127	0.72	2.56	12.37	
	15:1	кгсм ²	0.077	0.71	2.53	12.35	
	16:1	кгсм ²	0.088	0.50	1.75	7.47	
	20:1	кгсм ²	0.075	0.44	1.50	6.65	
	25:1	кгсм ²	0.075	0.44	1.49	5.81	
Длительный выходной момент (2)	3:1	Н·м	28	85	115	400	
	4:1	Н·м	38	115	155	450	
	5:1	Н·м	40	110	195	450	
	8:1	Н·м	18	50	120	450	
	9:1	Н·м	44	130	210	–	
	12:1	Н·м	44	120	260	800	
	15:1	Н·м	44	110	230	700	
	16:1	Н·м	44	120	260	800	
	20:1	Н·м	44	120	260	800	
	25:1	Н·м	40	110	230	700	
Максимальный выходной момент (2)	3:1	Н·м	45	136	184	640	
	4:1	Н·м	61	184	248	720	
	5:1	Н·м	64	176	312	720	
	8:1	Н·м	29	80	192	720	
	9:1	Н·м	70	208	336	–	
	12:1	Н·м	70	192	416	1280	
	15:1	Н·м	70	176	368	1120	
	16:1	Н·м	70	192	416	1280	
	20:1	Н·м	70	192	416	1280	
	25:1	Н·м	64	176	368	1120	

(1) Значение измерено на расстоянии 1 м, при частоте вращения двигателя 3000 об./мин и передаточном числе 5:1.

(2) Значения даны для частоты вращения выходного вала 100 об./мин при передаточном числе 1 (режим S1) и температуре окружающей среды 30 °C.

(3) Усилие приложено посередине выходного вала.

Каталожные номера



Планетарный редуктор GBX

Типоразмер	Передаточное число	Каталожный номер (1)	Масса, кг
GBX 60	3:1 ... 8:1	GBX 060 ●●● ●●● ●S	0.900
	9:1 ... 25:1	GBX 060 ●●● ●●● ●S	1.100
GBX 80	3:1 ... 8:1	GBX 080 ●●● ●●● ●S	2.100
	9:1 ... 25:1	GBX 080 ●●● ●●● ●S	2.600
GBX 120	3:1 ... 8:1	GBX 120 ●●● ●●● ●S	6.000
	9:1 ... 25:1	GBX 120 ●●● ●●● ●S	8.000
GBX 160	25:1	GBX 160 ●●● ●●● ●S	22.000

(1) Чтобы заказать планетарный редуктор GBX, дополните каталожные номера в соответствии с нижеприведенной таблицей:

			GBX	●●●	●●●	●●●	●	S
Типоразмер	Диаметр корпуса (2)	60 мм	060					
		80 мм	080					
		120 мм	120					
		160 мм	160					
Передаточное число		3:1		003				
		4:1		004				
		5:1		005				
		8:1		008				
		9:1		009				
		12:1		012				
		15:1		015				
		16:1		016				
		20:1		020				
	25:1		025					
Присоединяемый шаговый двигатель	Тип	BRS36●			060			
		BRS39●			090			
		BRS3A●			110			
	Модель	BRS368				1		
		BRS397				2		
		BRS39A, BRS39B				3		
		BRS3AC, BRS3AD				4		
Адаптация шагового двигателя BRS							S	

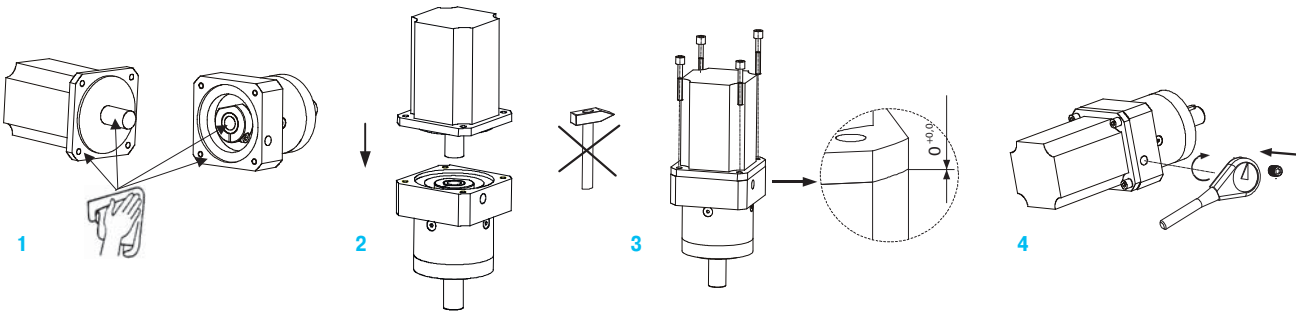
(2) См. таблицу комбинаций двигателя BRS с редуктором на стр. 62045/13.

Рекомендации по монтажу

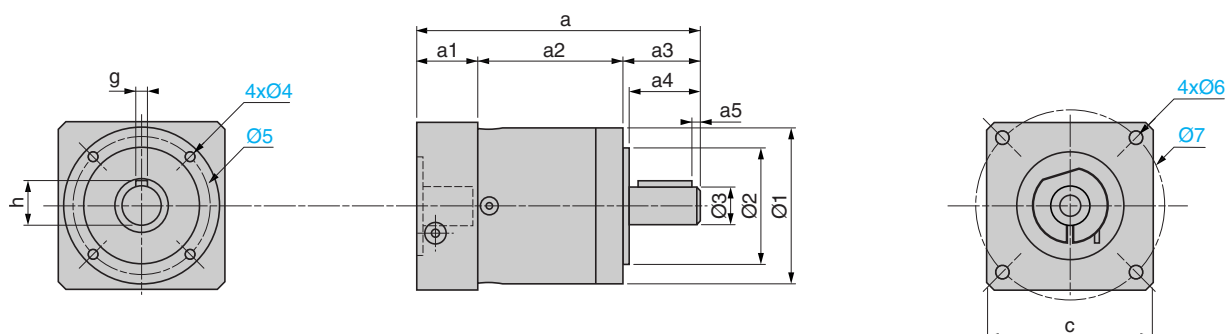
Монтаж планетарного редуктора GBX на двигателе не требует применения специальных инструментов. Следует соблюдать следующие общие правила механических монтажных работ:

- 1 Очистите соприкасающиеся поверхности и уплотнения
- 2 По возможности устанавливайте двигатель в вертикальном положении. Введите вал двигателя в редуктор
- 3 Обеспечьте равномерное прилегание фланца серводвигателя к фланцу редуктора, затягивайте винты "крест-накрест"
- 4 Соблюдайте момент затяжки кольца, используя динамометрический ключ

Более подробная информация содержится в руководствах по эксплуатации изделий.



Размеры



GBX	c	A	a1	a2	a3	a4	a5	h	g	$\varnothing 1$	$\varnothing 2$	$\varnothing 3$	$\varnothing 4$	$\varnothing 5$	$\varnothing 6$	$\varnothing 7$
060 003 ... 008	60	106.5	24.5	47	35	30	2.5	16	5	60	40 h7	14 h7	M5 x 8	52	M5 x 12	63
060 009 ... 025	60	118.5	24.5	59	35	30	2.5	16	5	60	40 h7	14 h7	M5 x 8	52	M5 x 12	63
080 003 ... 008	90	134	33.5	60.5	40	36	4	22.5	6	80	60 h7	20 h7	M6 x 10	70	M6 x 15	100
080 009 ... 025	90	151	33.5	77.5	40	36	4	22.5	6	80	60 h7	20 h7	M6 x 10	70	M6 x 15	100
120 003 ... 008	115	176.5	47.5	74	55	50	5	28	8	115	80 h7	25 h7	M10 x 16	100	M8 x 20	115
120 009 ... 025	115	203.5	47.5	101	55	50	5	28	8	115	80 h7	25 h7	M10 x 16	100	M8 x 20	115
160 025	140	305	64.5	153.5	87	80	8	43	12	160	130 h7	40 h7	M12 x 20	145	M10 x 25	165

Система управления перемещением Lexium SD3

Опции и аксессуары Обзор

Назначение	Описание	Длина м	Для SD3			Каталожный номер
			26	28 A	28B	
Фильтр помех	Фильтр помех однофазный, 9 A, 115/230 В пер. тока		x	x	x	VW3A31401
Шина CANopen						
Кабели CANopen	С двумя разъемами RJ45	0.3		x		VW3CANCARR03
		1		x		VW3CANCARR1
Кабель CANopen	На одном конце – 9-контактный разъем SubD со встроенной оконечной нагрузкой, на другом – разъем RJ45	1		x		VW3M3805R010
Кабели CANopen (IP 20)	Стандартный кабель с маркировкой C €, не содержащий галогены, огнестойкий (МЭК 60332-1)	50		x		TSXCANCA50
		100		x		TSXCANCA100
		300		x		TSXCANCA300
	Сертифицированный UL с маркировкой C €, огнестойкий (МЭК 60332-1)	50		x		TSXCANCB50
		100		x		TSXCANCB100
		300		x		TSXCANCB300
	Для эксплуатации в сложных условиях (1) или для переносных устройств, с маркировкой C €, почти не выделяет дым при горении, не содержит галогены, огнестойкий (МЭК 60332-1)	50		x		TSXCANC50
		100		x		TSXCANC100
		300		x		TSXCANC300
Соединительная коробка CANopen	С двумя сетевыми разъемами RJ45 для подключения кабеля с разъемами RJ45	–		x		VW3CANTAP2
Разветвитель	С тремя разъемами 3 RJ45 и встроенным кабелем	0.3		x		TCSCFN023F13M03
Разъем CANopen типа SubD для подключения к ПЛК Twido, степень защиты IP 20	Угловой 9-контактный разъем SubD с выключателем оконечной нагрузки	–		x		TSXCANKCDF90T
Последовательный канал Modbus						
Соединительная коробка Modbus	3 клеммные колодки с винтовыми зажимами, оконечная RC-нагрузка, для подключения кабеля W3A8306D30	–		x		TSXSACA50
2-канальная соединительная коробка Modbus	2 15-контактных разъема SubD, 2 клеммные колодки с винтовыми зажимами, оконечная RC-нагрузка для подключения кабеля VW3A8306	–		x		TSXSACA62
Соединительный модуль Modbus	10 разъемов RJ45 и 1 колодка с винтовыми зажимами	–		x		LU9GC3
Оконечная RC-нагрузка линии Modbus	Для разъемов RJ45	120 Ом, 1 нФ	–	x		VW3A8306RC
		150 Ом	–	x		VW3A8306R
	Для винтовых зажимов	120 Ом, 1 нФ	–	x		VW3A8306DRC
		150 Ом	–	x		VW3A8306DR
Тройники Modbus	С кабелем	0.3		x		VW3A8306TF03
		1		x		VW3A8306TF10
Кабели Modbus	С разъемом RJ45 на одном конце и зачищенными жилами на другом для подключения к соединительной коробке Modbus TSXSACA50	3		x		VW3A8306D30
	С разъемом RJ45 на одном конце и 15-контактным разъемом SubD на другом для подключения к 2-канальной соединительной коробке Modbus TSXSACA62	3		x		VW3A8306
	С двумя разъемами RJ45	0.3		x		VW3A8306R03
		1		x		VW3A8306R10
		3		x		VW3A8306R30
	Экранированный, две витые пары, RS 485 без разъемов	100		x		TSXCSA100
		200		x		TSXCSA200
		500		x		TSXCSA500

(1) Сложные условия эксплуатации:

- воздействие углеводородов, смазочных материалов, моющих средств, капель припоя;
- относительная влажность воздуха 100 %;
- солевой туман;
- резкие колебания температуры;
- диапазон рабочей температуры от -10 до +70 °C.

Система управления перемещением Lexium SD3

Опции и аксессуары Обзор

Назначение	Описание	Длина	Для SD3			Каталожный номер
			26	28 A	28B	
м						
Интерфейс сигнала «импульс/направление»						
Разветвитель сигналов энкодера	Для распределения сигналов энкодера «А/В» (питание 5 В пер. тока) или сигналов «импульс/направление» на 5 устройств (питание 24 В пер. тока). Монтаж на DIN-рейку	—	x	x		VW3M3101
Межкаскадный кабель	Для разветвителя сигналов энкодера VW3M3101	0.5	x	x		VW3M8211R05
Преобразователь RS 422 USIC (универсальный преобразователь сигналов последовательного интерфейса)	Для преобразования сигналов управления в сигналы протокола RS 422	—	x	x		VW3M3102
Соединительные кабели ПЛК-USIC для передачи сигналов «импульс/направление»	Экранированные. На одном конце разъем SubD15 для подключения USIC, второй конец кабеля – без разъема	0.5	x	x		VW3M8210R05
		1.5	x	x		VW3M8210R15
		3	x	x		VW3M8210R30
		5	x	x		VW3M8210R50
Кабели для передачи сигналов «импульс/направление», ESIM, «А/В»	На одном конце – 10-контактный разъем Molex для подключения привода, второй конец кабеля – без разъема	0.5	x	x		VW3M8201R05
		1.5	x	x		VW3M8201R15
		3	x	x		VW3M8201R30
		5	x	x		VW3M8201R50
Соединительные кабели для передачи сигналов «импульс/направление», для модулей управления перемещением Premium TSX CFY от Schneider Electric	На одном конце – 10-контактный разъем Molex для подключения привода, на втором конце кабеля – 15-контактный разъем SubD для подключения CFY	0.5	x	x		VW3M8204R05
		1.5	x	x		VW3M8204R15
		3	x	x		VW3M8204R30
		5	x	x		VW3M8204R50
Соединительные кабели для передачи сигналов «импульс/направление» для ПЛК Siemens S5 IP247	На одном конце – 10-контактный разъем Molex для подключения привода, на втором – разъем SubD9 для подключения IP247	3	x	x		VW3M8205R30
Соединительные кабели для передачи сигналов «импульс/направление» для ПЛК Siemens S5 IP267	На одном конце – 10-контактный разъем Molex для подключения привода, на втором – разъем SubD9 для подключения IP267	3	x	x		VW3M8206R30
Соединительные кабели для передачи сигналов «импульс/направление» от ПЛК Siemens S7-300 FM353	На одном конце – 10-контактный разъем Molex для подключения привода, на втором – разъем SubD15 для подключения FM353	3	x	x		VW3M8207R30
Соединительные кабели для передачи сигналов «импульс/направление» и «А/В» на разветвитель сигналов энкодера, USIC или TLM2	На одном конце – 10-контактный разъем Molex для подключения привода, на втором – розетка SubD15	0.5	x	x		VW3M8209R05
		1.5	x	x		VW3M8209R15
		3	x	x		VW3M8209R30
		5	x	x		VW3M8209R50
Сигнальный интерфейс						
Кабели для передачи сигналов «импульс/направление»	5 В, экранированный, на одном конце – 24-контактная вилка Molex для подключения привода, второй конец кабеля – без разъема	0.5	x			VW3S8201R05
		1.5	x			VW3S8201R15
		3	x			VW3S8201R30
		5	x			VW3S8201R50
	24 В, экранированный, на одном конце – 24-контактный разъем Molex для подключения привода, второй конец кабеля – без разъема	0.5	x			VW3S8202R05
		1.5	x			VW3S8202R15
		3	x			VW3S8202R30
		5	x			VW3S8202R50
Соединительные кабели для передачи сигналов «импульс/направление», для модулей управления перемещением Premium TSX CFY от Schneider Electric	На одном конце – 24-контактный разъем Molex для подключения привода, на другом конце кабеля – 15-контактный разъем SubD для подключения CFY	1.5	x			VW3S8204R15
		3.0	x			VW3S8204R30
Соединительные кабели для передачи сигналов «импульс/направление» от ПЛК Siemens S7-300 FM353	На одном конце – 24-контактный разъем Molex для подключения привода, на другом конце – разъем SubD15 для подключения FM353	1.5	x			VW3S8206R15
		3	x			VW3S8206R30
Соединительные кабели для передачи сигналов «импульс/направление» на контроллер TLM2 от Schneider Electric	На одном конце – 24-контактный разъем Molex для подключения привода, на другом конце – разъем SubD15	0.5	x			VW3S8208R05
		1.5	x			VW3S8208R15
		3	x			VW3S8208R30
		5	x			VW3S8208R50
Кабели питания двигателя						
Трехфазные	4 x 1,5 мм ² , экранированный с одним круглым 6-контактным разъемом для подключения к двигателю, второй конец – без разъема	3	x	x	x	VW3S5101R30
		5	x	x	x	VW3S5101R50
		10	x	x	x	VW3S5101R100
		15	x	x	x	VW3S5101R150
		20	x	x	x	VW3S5101R200
Кабели энкодера						
Кабели энкодера	Экранированные Со стороны двигателя – 12-контактный разъем Со стороны привода – 12-контактный разъем Molex	3	x	x	x	VW3S8101R30
		5	x	x	x	VW3S8101R50
		10	x	x	x	VW3S8101R100
		15	x	x	x	VW3S8101R150
		20	x	x	x	VW3S8101R200

Система управления перемещением Lexium SD3

Опции и аксессуары Обзор

Назначение	Описание	Длина	Для SD3			Каталожный номер	
			26	28 A	28B		
		м					
Кабель для соединения с ПК							
Кабель для соединения с ПК с разъемом RJ45 и преобразователем интерфейса RS 485/RS 232		3		x	x	VW3A8106	
Разветвитель сигналов энкодера RVA							
Разветвитель сигналов энкодера RVA	Для распределения сигналов энкодера «А/В» (питание 5 В пер. тока) или сигналов «импульс/направление» на 5 устройств (питание 24 В пер. тока). Монтаж на DIN-рейку	—		x	x	VW3M3101	
Межкаскадный кабель	Для разветвителя сигналов энкодера VW3M3101	0.5		x	x	VW3M8211R05	
Преобразователь интерфейса RS 422 USIC							
Преобразователь RS 422 USIC (универсальный преобразователь сигналов последовательного интерфейса)	Для преобразования сигналов управления в сигналы протокола RS 422	—		x	x	VW3M3102	
Соединительные кабели ПЛК-USIC для передачи сигналов «импульс/направление»	Экранированные. На одном конце – разъем SubD15 для подключения USIC, второй конец кабеля – без разъема	0.5		x	x	VW3M8210R05	
		1.5		x	x	VW3M8210R15	
		3		x	x	VW3M8210R30	
		5		x	x	VW3M8210R50	
Прочие аксессуары							
Выносной терминал	В комплекте кабель с двумя разъемами, крепежные винты для монтажа на двери шкафа, уплотнение, обеспечивающее степень защиты IP 65	—		x	x	VW3A31101	
Монтажная панель	Для установки привода на DIN-рейку	—		x	x	x	VW3A11851
Комплект для соединения	Пять 24-контактных разъемов Molex с обжимными контактами	—		x	x	x	VW3S8212
	Пять 12-контактных разъемов Molex с обжимными контактами	—		x	x	x	VW3S8213
	Пять 10-контактных разъемов Molex с обжимными контактами	—		x	x	x	VW3S8214
Комплект для соединения	Вентилятор 24 В пост. тока в комплекте	—		x	x	x	VW3S3101
Техническая документация	Содержание CD-ROM: ■ Техническая документация на нескольких языках ■ Конфигурационное ПО Lexium CT ■ Макрос EPlan ■ Чертежи CAD ■ Файлы описаний EDS и GSD	—		x	x	x	VW3M8703

Таблица пересчета единиц измерения

Момент инерции

Ед. изм.	фунт силы·дюйм ²	фунт силы·фут ²	фунт·дюйм·с ²	фунт·фут·с ² слаг силы·фут ²	кгс·см ²	кг·см·с ²	гс·м ²	г·см·с ²	унция силы·дюйм ²	унция силы·дюйм·с ²
фунт силы·дюйм ²	—	6.94×10^{-3}	2.59×10^{-3}	2.15×10^{-4}	2.926	2.98×10^{-3}	2.92×10^3	2.984	16	4.14×10^{-2}
фунт силы·фут ²	144	—	0.3729	3.10×10^{-2}	421.40	0.4297	4.21×10^5	429.71	2304	5.967
фунт·дюйм·с ²	386.08	2.681	—	8.33×10^{-2}	1.129×10^3	1.152	1.129×10^6	1.152×10^3	6.177×10^3	16
фунт·фут·с ² слаг силы·фут ²	4.63×10^3	32.17	12	—	1.35×10^4	13.825	1.355×10^7	1.38×10^4	7.41×10^4	192
кгс·см ²	0.3417	2.37×10^{-3}	8.85×10^{-4}	7.37×10^{-6}	—	1.019×10^{-3}	1000	1.019	5.46	1.41×10^{-2}
кг·см·с ²	335.1	2.327	0.8679	7.23×10^{-2}	980.66	—	9.8×10^5	1000	5.36×10^3	13.887
гс·м ²	3.417×10^{-4}	2.37×10^{-6}	8.85×10^{-7}	7.37×10^{-8}	1×10^{-3}	1.01×10^{-6}	—	1.01×10^{-3}	5.46×10^{-3}	1.41×10^{-6}
г·см·с ²	0.335	2.32×10^{-3}	8.67×10^{-4}	7.23×10^{-5}	0.9806	1×10^{-3}	980.6	—	5.36	1.38×10^{-2}
унция силы·дюйм ²	0.0625	4.3×10^{-4}	1.61×10^{-6}	1.34×10^{-6}	0.182	1.86×10^{-4}	182.9	0.186	—	2.59×10^{-3}
унция силы·дюйм·с ²	24.3	0.1675	6.25×10^{-2}	5.20×10^{-3}	70.615	7.20×10^{-2}	7.06×10^4	72	386.08	—

Момент

Ед. изм.	фунт силы·дюйм	фунт силы·фут	унция силы·дюйм	Н·м	кгс·м	кгс·см	гс·м	дин·см
фунт силы·дюйм	—	8.333×10^{-2}	16	0.113	1.152×10^{-2}	1.152	1.152×10^3	1.129×10^6
фунт силы·фут	12	—	192	1.355	0.138	13.825	1.382×10^4	1.355×10^7
унция силы·дюйм	6.25×10^{-2}	5.208×10^{-3}	—	7.061×10^{-3}	7.200×10^{-4}	7.200×10^{-2}	72.007	7.061×10^4
Н·м	8.850	0.737	141.612	—	0.102	10.197	1.019×10^4	1×10^7
кгс·м	86.796	7.233	1.388×10^3	9.806	—	100	1×10^5	9.806×10^7
кгс·см	0.8679	7.233×10^{-2}	13.877	9.806×10^{-2}	1×10^{-2}	—	1000	9.806×10^5
гс·м	8.679×10^{-4}	7.233×10^{-6}	1.388×10^{-2}	9.806×10^{-6}	1×10^{-5}	1×10^{-3}	—	980.665
дин·см	8.850×10^{-7}	7.375×10^{-8}	1.416×10^{-5}	1×10^{-7}	1.019×10^{-8}	1.0197×10^{-6}	1.019×10^{-6}	—

Мощность

Ед. изм.	л.с.	Вт
л.с.	—	745.7
Вт	1.31×10^{-3}	—

Частота вращения

Ед. изм.	мин ⁻¹ (об./мин)	рад./с	град./с
мин ⁻¹ (об./мин)	—	0.105	6.0
рад/с	9.55	—	57.30
град/с	0.167	1.745×10^{-2}	—

Температура

Ед. изм.	°F	°C
°F	—	$(9 - 32) \times \frac{5}{9}$
°C	$9 \times \frac{5}{9} + 32$	—

Таблица пересчета единиц измерения

Длина						
Ед. изм.	дюйм	фут	ярд	м	см	мм
дюйм	—	0.0833	0.028	0.0254	2.54	25.4
фут	12	—	0.333	0.3048	30.48	304.8
ярд	36	3	—	0.914	91.44	914.4
м	39.37	3.281	1.09	—	100	1000
см	0.3937	0.03281	1.09×10^{-2}	0.01	—	10
мм	0.03937	0.00328	1.09×10^{-3}	0.001	0.1	—

Масса						
Ед. изм.	фунт	унция	слаг	кг	г	
фунт	—	16	0.0311	0.453592	453.592	
унция	6.35×10^{-2}	—	1.93×10^{-3}	0.028349	28.35	
слаг	32.17	514.8	—	14.5939	1.459×10^4	
кг	2.20462	35.274	0.0685218	—	1000	
г	2.205×10^{-3}	35.27×10^{-3}	6.852×10^{-5}	0.001	—	

Сила						
Ед. изм.	фунт силы	унция силы	гс	дина	Н	
фунт силы	—	16	453.592	4.448×10^5	4.4482	
унция силы	0.0625	—	28.35	2.780×10^4	0.27801	
гс	2.205×10^{-3}	0.03527	—	980.665	Нет данных	
дина	2.248×10^{-6}	35.9×10^{-6}	1.02×10^{-3}	—	0.00001	
Н	0.22481	3.5967	Нет данных	100,000	—	

Пример пересчета

Пересчет 10 дюймов в метры:

- 1 Найдите в левом столбце «дюйм», а в шапке таблицы — «м».
- 2 На пересечении строки и столбца найдите коэффициент пересчета: 0,0254.
- 3 Умножьте 10 дюймов на 0,0254 и получите значение в метрах: $10 \text{ дюймов} \times 0,0254 = 0,254 \text{ м}$.