

Системы прямого привода  
СП «Рухсервомотор»  
(Германия — Беларусь)



ЛУЧШИЕ МИРОВЫЕ ПРОИЗВОДИТЕЛИ

# СОВМЕСТНЫЙ ПРОЕКТ

ЖУРНАЛА «ОБОРУДОВАНИЕ: РЫНОК, ПРЕДЛОЖЕНИЕ, ЦЕНЫ» И КОМПАНИИ «СЕРВОТЕХНИКА»



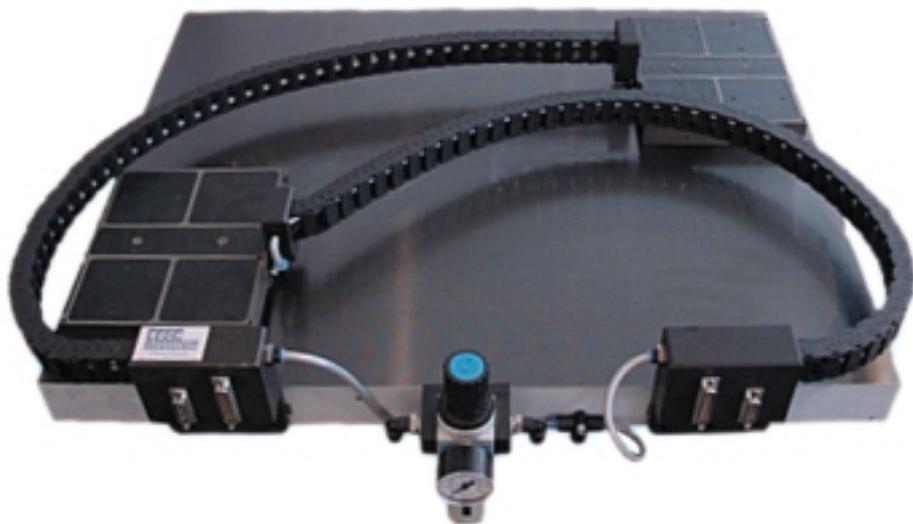
**ЭКСПЕРТ**

**ОБОРУДОВАНИЕ**  
**РЫНОК, ПРЕДЛОЖЕНИЕ, ЦЕНЫ**



**Сервотехника**

Когда нужна точность



## Системы прямого привода «Рухсервомотор»

### Прямой привод

Прямой привод — это электрическая машина с непосредственным преобразованием электромагнитной энергии в линейное или поворотное перемещение.

С инженерной точки зрения двигатель прямого привода представляет собой развернутую в декартовой или сферической системе координат электромагнитную систему, индуцирующую стоящее или бегущее пространственное магнитное поле. Управляя силами магнитного взаимодействия пространственного поля подвижного элемента системы с полем неподвижного элемента, можно реализовать перемещение подвижного элемента по траектории практически любой сложности в первой или второй системе координат.

Системы прямого привода подразделяются на линейные и поворотные двигатели (платформы), и специальные многокоординатные системы (наиболее известный вариант — двухкоординатный планарный мотор). Другие типы двигателей прямого привода имеют крайне ограниченное применение.

В классическом исполнении линейного двигателя якорь, питаемый от источника переменного тока, перемещается над статором, состоящим из стальной пластины и постоянных магнитов (т. н. магнитная дорога), вследствие взаимодействия переменного поля якоря со статическим полем статора.

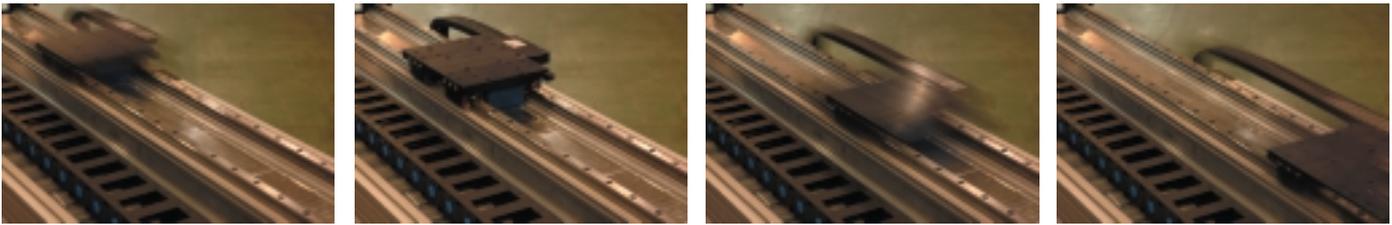
Поворотные платформы (поворотные двигатели) представляют собой электромагнитную систему, в которой в зависимости от исполнения подвижной частью может быть как якорь, так и статор. В последнем случае якорь закрепляется неподвижно, а перемещение совершает подвижное статорное кольцо.

Частными случаями поворотного двигателя являются кольцевой и сегментный двигатели.

Сегментный синхронный двигатель состоит из нескольких сегментов статора с трехфазной системой обмоток и ротора с запрессованными редкоземельными постоянными магнитами. Равномерность вращения в сегментном двигателе достигается благодаря синусоидальной коммутации токов в фазах двигателя. Усилие на ротор передается непосредственно через воздушный зазор, что исключает износ движущихся частей. Главные достоинства сегментного двигателя — полый вал большого диаметра и низкая стоимость при больших диаметрах ротора.



Линейный двигатель  
серии LSM-32



В машиностроении сегодня применяются преимущественно синхронные линейные и поворотные двигатели на редкоземельных магнитах\*. По сравнению с асинхронными они обладают значительно большей мощностью и лучшими динамическими характеристиками.

Основные достоинства систем прямого привода:

1. Максимально высокие показатели точности (до 0,00001 мм) и повторяемости.
2. Способность создавать большой момент (до 50000 Нм) и, как следствие этого, возможность развития значительных ускорений, в том числе под нагрузкой.
3. Устойчивость всех основных электромагнитных и механических характеристик во время работы.



Сегментный двигатель серии RSMS

4. Компактность, легкость и надежность конструкции (в прямом приводе отсутствует трансмиссия и другие традиционные элементы — редукторы, механизмы передачи, муфты, подшипники редуктора, сальники, опорная рама и т. д.).
5. Вследствие отсутствия трущихся частей компоненты двигателя прямого привода не подвержены износу, а значит, заданная точность обеспечивается на протяжении всего срока службы оборудования.
6. Низкие уровни шума и вибрации.
7. Простота и удобство монтажа.
8. Двигатель прямого привода не нуждается в смазке и практически не требует технического обслуживания.

Поэтому можно заключить, что прямой привод является не только самым оптимальным преобразователем электрической энергии в механическое перемещение, но и самым надежным с технической точки зрения электродвигателем.

По прогнозам экспертов, к 2010 году в мире более 40 процентов всех обрабатывающих станков будет оснащаться двигателями прямого привода.

### Из истории создания двигателя прямого привода

Первые работы по созданию линейного двигателя начались одновременно в Германии, Франции и России еще в начале XX века. В 1910 году во Франции была построена первая модель вагона на магнитном подвесе. Практически в

это же время, в 1911 году Б. П. Вайнберг, профессор Томского технологического института, сконструировал поезд на магнитной подушке, который приводился в движение синхронным линейным электродвигателем. В том же году профессор Вайнберг построил и экспериментальную стендовую модель с макетом вагона весом 10 кг.

Опыты, проведенные в России и во Франции в 1911–1913 годах, оказались успешными и доказали практическую возможность использования линейных двигателей в транспортных системах, при том что силовой полупроводниковой электроники в те времена еще не существовало.

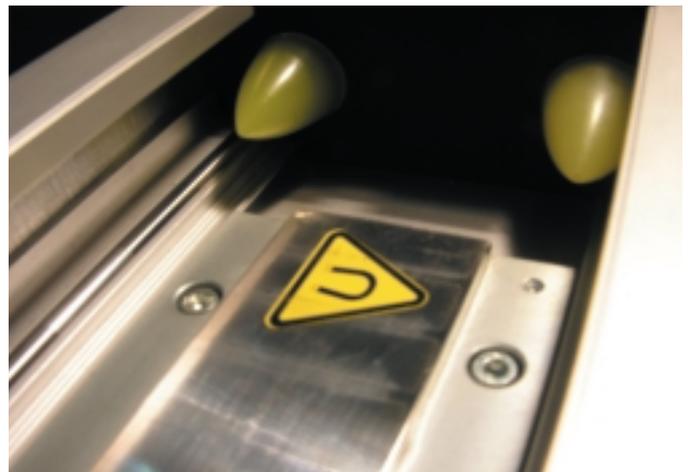
Недостатками первых прототипов систем прямого привода были низкая мощность и большой расход электроэнергии, связанные с низким качеством элементной базы. Это делало неоправданно дорогим их массовое применение.

Новый этап в истории создании линейных двигателей связан с открытиями в области физики твердого тела, физической химии, магнетохимии, коллоидной химии, радиохимии, порошковой металлургии и других отраслей знаний, когда стало возможно производство редкоземельных магнитов с уникальными характеристиками, например с плотностью магнитного потока, достигающего 3 Тл!

Эффективная технология производства таких магнитов сделала экономически оправданным серийное производство синхронных роторных и линейных двигателей и позволила вплотную подойти к созданию платформы для технического перевооружения всей современной промышленности.

Первый современный вариант двигателя прямого привода был запатентован американским инженером Брюсом Сойером (Bruce Sawyer) в 1969 году. В патентной заявке на «магнитное устройство позиционирования» («Magnetic Positioning Device») был описан вариант двухкоординатного планарного привода на магнитовоздушной подушке, принципиальная схема которого впоследствии была признана классической.

Устройство Брюса Сойера предназначалось для использования в полиграфии — при производстве клише, в качестве метчика или копировального станка.



\*Редкоземельные магниты — это магниты, произведенные с добавлением элементов лантаноидной группы. Два элемента этой группы, наиболее часто используемыми при производстве постоянных магнитов, являются неодим (Nd) и самарий (Sm). Существует большое количество смесей и сплавов с использованием этих элементов, но наиболее часто используются сплавы неодим-железо-бор (Nd-Fe-B) и самарий-кобальт (SmCo). Применяются в микроэлектронике, СВЧ- и радиоэлектронике, электротехнике, электромашиностроении, в т. ч. в синхронных роторных и линейных двигателях.



Поворотный  
синхронный  
двигатель  
серии RSM-S

По своим техническим параметрам система превосходит распространённые тогда устройства на шаговых двигателях, но цена ее оказалась слишком высокой. Неудачный выбор предполагаемой области использования (полиграфия) и сложная система управления приостановили процесс продвижения инновационного решения почти на десять лет.

Все изменилось в начале 80-х годов, когда стремительное развитие компьютерной техники потребовало создания новых высокопроизводительных линий по производству электронных компонентов.

Электронная промышленность выступала как основной заказчик и как основной потребитель компьютерных комплектующих, она же требовала в первую очередь новых технологий производства электронных компонентов. Мощный стимул развития получила робототехника как единственное эффективное средство полной автоматизации производства.

Планарный двигатель на магнитовоздушной подушке (двухкоординатная синхронная машина) получил массовое распространение — в автоматах посадки и монтажа кристаллов, тестерах кремниевых пластин, скрайберах и т. д.



Поворотный  
синхронный  
двигатель  
серии RSM-T

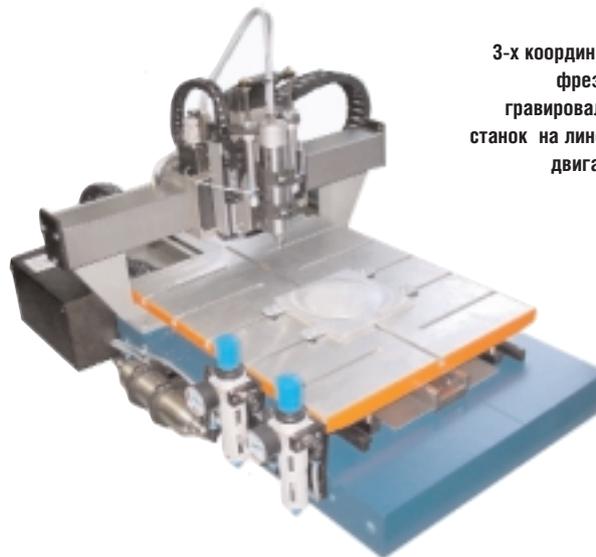
Он стал основным элементом транспортных систем в устройствах автоматизации производства электронных компонентов. Можно утверждать, что сама отрасль производства микрокомпонентов появилась благодаря внедрению точных и высокопроизводительных линейных двигателей.

Системы прямого привода получают в настоящее время все более широкое распространение практически во всех областях промышленного производства — в энергетике, транспорт-

ной отрасли, машиностроении. Производительность станков и механизмов с традиционным электроприводом приблизилась к предельной, поэтому дальнейшее улучшение производительных и технических характеристик машин требует перехода на принципиально иную технологическую платформу.

По цене прямой привод уже практически сравнялся с прецизионным приводом на шарико-винтовых парах, но при этом значительно превосходит его по скорости перемещения и ряду других параметров, а в сравнении с зубчатой передачей двигателя прямого привода имеют преимущество в точности, повторяемости и сроке службы.

Поэтому для современного высокотехнологичного предприятия, развивающего собственное производство и сталкивающегося с вопросами модернизации или автоматизации оборудования, повышения качества продукции и производительности труда, самым эффективным решением на сегодняшний день является применение систем прямого привода.



3-х координатный  
фрезерно-  
гравировальный  
станок на линейных  
двигателях

#### ПРЯМАЯ РЕЧЬ

Владимирский завод фрезерных станков «Техника» разработал и серийно производит шлифовальные станки с ЧПУ мод. SWaAGL 125CNC для наружной обработки подшипниковых колец. Они оснащаются синхронным линейным двигателем производства «Рухсервомотор». Опыт применения однозначно показал техническую обоснованность и перспективность использования линейного (прямого) привода в высокоточных обрабатывающих системах.

При значительном упрощении механики станка мы смогли получить чистоту обрабатываемой поверхности до Ra 0,2. Стабильно получаемая точность до 0,001 мм позволяет отказаться от применения средств активного контроля. Применение синхронного линейного двигателя обеспечивает плавное перемещение даже на сверхнизких скоростях (до 0,002 мм/мин.), что необходимо при шлифовке вязких материалов.

Очевидно, что линейный (прямой) привод значительно расширяет технологические возможности и повышает конкурентоспособность станков и оборудования для машиностроения.

В ближайшее время будут запущены в серийное производство новые модели станков с использованием современных приводов прямого действия, и уже в мае на выставке «Металлообработка-2006» планируется представить перспективную модель станка с ЧПУ SWaAGL 125P для обработки роликов со сложной геометрией поверхности. Станки новой серии будут оснащаться двумя синхронными линейными приводами производства «Рухсервомотор» и несомненно вызовут большой интерес у производителей подшипников, особенно для железнодорожного транспорта.

Н. В. Тюрин  
Зам. ген. директора ООО ВЗФС «Техника»

### Системы прямого привода от СП «Рухсервомотор»

История создания компании «Рухсервомотор» относится к 1989 году и тесно связана с реализацией всесоюзной научно-технической программы «Время» под эгидой Академии наук СССР и при личном участии академика Л. В. Димерчана и профессора МЭИ Б. А. Ивоботенко.

Программой предусматривалась, в том числе, разработка новой технологической платформы для производства электронных компонентов и создание новых систем электропривода. Идейным вдохновителем программы был к.т.н. Е. И. Белявский, впоследствии ставший одним из основателей компании «Рухсервомотор».

В 1991 году в Минске регистрируется научно-исследовательский центр «Рух». Основным направлением деятельности центра было проектирование и производство линейных двигателей, а также разработка различных инженерно-технических решений на базе прямого привода.

Команда высококвалифицированных инженеров-единомышленников с уникальным опытом проектирования и конструирования приводов стала тем активом, который обеспечил компании быстрое и стабильное развитие. Выполнив ряд инжиниринговых проектов для государственных структур, проанализировав экономическую ситуацию, специалисты центра «Рух» смогли адекватно оценить объем и перспективы локального рынка. Было принято стратегическое решение — «прорываться на Запад».

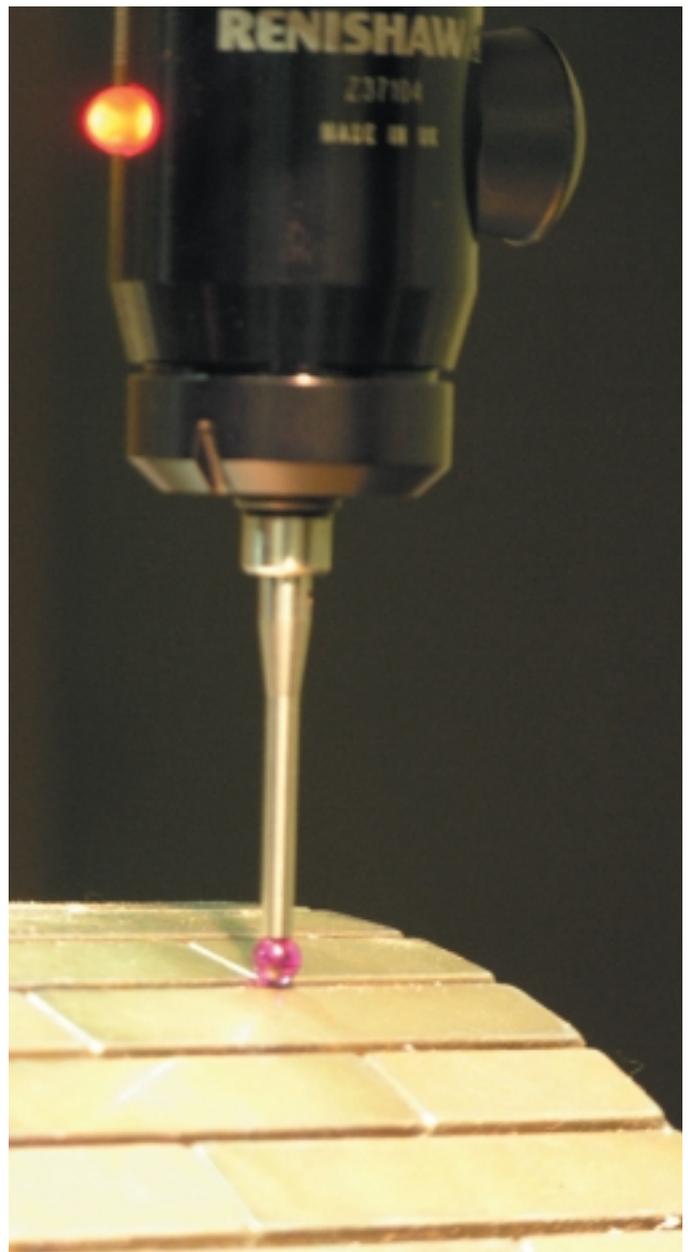
В том же 1991 году продукция «Руха» была впервые представлена за рубежом — на Ганноверской промышленной ярмарке и получила высокие оценки экспертов. Несмотря на отсутствие опыта ведения международного бизнеса, только за счет инновационных инженерных разработок центру «Рух» удалось получить несколько перспективных заказов.

Для их выполнения в 1992 году на предприятии были полностью перестроены все производственные процессы, включая контроль качества продукции на всех этапах — от закупки сырья и полуфабрикатов и до тестирования готовых изделий и специализированного ПО. Для представления своих интересов на международном рынке были привлечены партнеры из Германии. Предприятие получает новое название — СП «Рухсервомотор» — и становится полноправным игроком на элитном европейском рынке машиностроения.

Сегодня «Рухсервомотор» признан одним из ведущих производителей систем прямого привода в мире. Компания производит и поставляет несколько серий высокоточных координатных систем на базе линейных двигателей. Модульная конструкция линейных двигателей, не требующих трансмиссии, позволяет создавать сложные высокоточные и высокоскоростные многокоординатные системы с почти неограниченными возможностями. Системы на базе двигателей прямого привода обеспечивают самые высокие технические параметры по скорости, ускорению и точности перемещения.

Практические достигнутые результаты «Рухсервомотора» поражают воображение. Уникальные изделия — опорно-поворотные платформы с моментом 30000 Нм, точностью углового перемещения до 3 угловых секунд и грузоподъемностью 50 т — с одной стороны. С другой — планарный серводвигатель с разрешением 10 нанометров (!), т. е. 0,00000001 м.

Компания развивается и успешно осваивает западные рынки, на равных конкурируя с крупнейшими мировыми игроками, такими как Siemens (Германия), Danaher Motion (США) и Etel (Швейцария). Продукция «Рухсервомотора» через сеть дилерских компаний поставляется



#### КОММЕНТАРИИ ЭКСПЕРТА

Для управления линейным двигателем используется преобразователь частоты (ПЧ). Линейный двигатель можно представить как обычный синхронный двигатель на постоянных магнитах «в развернутом состоянии», где перемещение определяется амплитудой и фазой электрического вектора.

Для этого ПЧ должен точно «знать» расположение полюсов магнитной дороги относительно якоря. Некоторым моделям ПЧ для определения положения полюса двигателя необходим специальный датчик обратной связи с дополнительными коммутационными каналами. Обычно в качестве датчика обратной связи в линейных двигателях применяется магнитная линейка с синусоидальным, или квадратичным сигналом без дополнительных коммутационных дорожек.

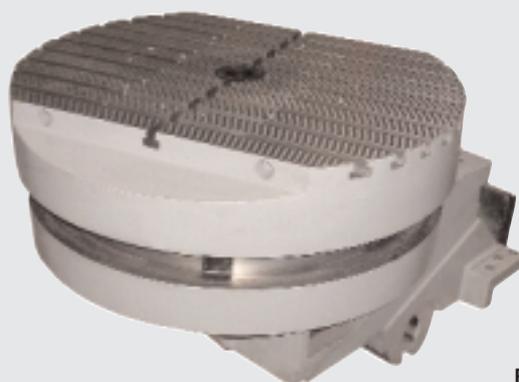
Более «продвинутое» преобразователи частоты работают именно с таким типом датчиков, при этом автоматическое определение полюса двигателя у них происходит при первом же включении.

Я. П. Дроздинский  
Технический директор  
ЗАО «Сервотехника»

### Поворотные синхронные двигатели



RSM-P-24-183-50-3



RSM-N



RSM-630-2

#### КОММЕНТАРИИ ЭКСПЕРТА

Прямые прецизионные электроприводы строятся по принципам следящих систем. Статическая и динамическая точности, достигаемые следящими вентильными электроприводами при управлении по отклонению, — единицы угловых секунд и единицы микрон — в ряде случаев недостаточны.

В особо точных устройствах (лазерные дальномерные станции и лазерные технологические установки) необходимы точности в доли секунд и доли микрон. Для достижения требуемых показателей в таких устройствах используется комбинированное замкнуто-разомкнутое управление с программной компенсацией эквивалентного возмущения.

А. П. Балковой  
к.т.н., зав. кафедрой  
автоматизированного электропривода МЭИ

в Австралию, Германию, Испанию, Италию, Китай, США и Швейцарию.

Уникальная технология модульной сборки приводов защищена несколькими десятками патентов. Целый ряд продуктов, в том числе планарный сервопривод, «Рухсервомотор» производит эксклюзивно.

«Рухсервомотор» разрабатывает и производит:

- линейные синхронные моторы, линейные силовые приводы, синхронные поворотные столы;
- линейные и поворотные шаговые моторы;
- линейные оси, линейные модули;
- двухкоординатные планарные моторы, планарные сервоприводы;
- 2D и 3D машины — порталы, порталные манипуляторы, двухкоординатные и трехкоординатные манипуляторы;
- координатные столы (до 6 и более осей);
- обрабатывающие станки на базе координатного стола;
- сервоконтроллеры и платы управления шаговыми и синхронными двигателями;
- системы ЧПУ (CNC + SPS).

При необходимости двигатели комплектуются системами воздушного или водяного охлаждения, а также системами защиты от пыли и СОЖ.

Благодаря уникальным техническим характеристикам системы прямого привода применяются везде, где требуется высокая точность позиционирования, повторяемость, большая скорость и динамика перемещения, в том числе под нагрузкой.

#### Основные области применения систем прямого привода:

- многофункциональные обрабатывающие центры;
- транспортное оборудование;
- упаковочное оборудование;
- автоматизированные сборочные линии:
  - промышленные манипуляторы;
  - микроманипуляторы;
- многокоординатные обрабатывающие станки:
  - прецизионные фрезерные и сверлильные станки;
  - прецизионные шлифовальные станки;
  - станки для точной обработки оптики;
  - прецизионные гравировальные станки;
- координатные столы:
  - системы лазерной или плазменной резки;
  - системы фрезерования, сверления, гравирования;
- сварочное оборудование:
  - оборудование для лазерной и плазменной сварки;
  - оборудование для фрикционной сварки;
  - агрегаты для контактной, ультразвуковой, диффузионной и др. видов сварки;
- технологическое оборудование для микроэлектронной промышленности:
  - оборудование для электронной, ионной и фотолитографии;
  - оборудование для выращивания кристаллов;
  - оборудование для производства ИМС;
- устройства точного позиционирования:
  - машины обработки и анализа изображений;
  - сканеры, плоттеры, скрайберы;
- лабораторное оборудование:
  - зонды;
  - датчики, пробники, тестеры;
  - устройства неразрушающего контроля;
- медицинская техника:
  - рентгеновское оборудование;
  - томографы и другие ЯМР-устройства;
  - диагностическое оборудование.
- нанотехнологии.

## Линейные оси на базе линейного синхронного двигателя типа LSM-32, встроенного в алюминиевый профиль



Линейный двигатель LSMA-T-32-265x50, интегрированный в алюминиевый профиль



Линейный двигатель LSM-T-32-376x50, интегрированный в алюминиевый профиль

### Описание:

Линейная ось на базе синхронного линейного двигателя состоит из алюминиевого профиля со встроенными линейными направляющими, линейного двигателя и измерительной системы. Линейный двигатель состоит из якоря, собранного из электромагнитных модулей, и магнитной дороги. Якорь прикреплен к каретке оси. Каретка одновременно является элементом привода и контактной площадкой для монтажа нагрузки (исполнительного механизма) или присоединения оси к сложной координатной системе. Магнитная дорога жестко посажена на алюминиевый профиль.

### Преимущества:

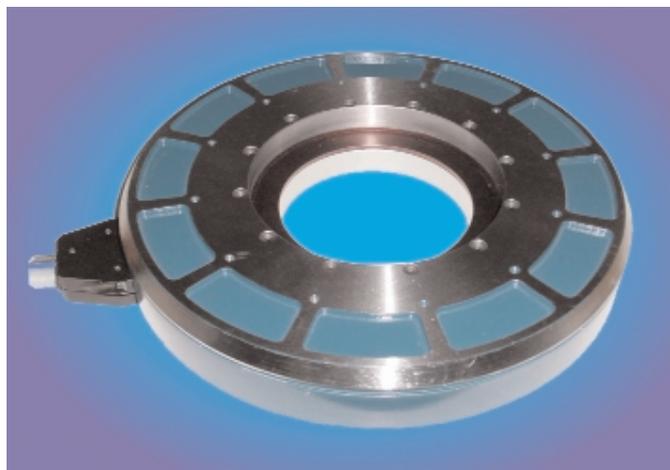
- высокие динамические характеристики, максимальное ускорение до 4 g;
- отсутствие люфта, снижение вибрации;
- горизонтальное или вертикальное рабочее положение;
- встроенный датчик обратной связи;
- модульная конструкция обеспечивает легкость монтажа в многокоординатную систему.

### Применение:

- координатные столы;
- промышленные манипуляторы;
- упаковочное оборудование;
- обработка твердых поверхностей;
- модернизация станков и механизмов.

ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ			
Наименование	Ед. изм.	LSMA-T-32x265x50-GT	LSM-T-32x376x50-GT
Длина пары полюсов 2P	мм	32	32
Пиковое усилие, Fp	Н	865	1300
Длительное усилие, воздушное охлаждение, Fa	Н	383	574
Пиковый ток при Fp, Ip	А эфф.	16,7	16,7
Длительный ток при Fa, Ia	А эфф.	6,9	6,9
Максимальная скорость при усилении Fp и 310 VDC, Vp	м/с	2,6	1,7
Максимальная скорость при усилении Fa и 310 VDC, Va	м/с	4,3	2,9
Константа усилия, Kf	Н/А эфф.	56,0	83,9
Константа двигателя, Ko	В/Вт	34,4	42,1
Константа противо-Э.Д.С. (фаза-фаза), Ku	В/(м/с)	45,7	118,7
Реактивное зубцовое усилие, Fd	Н	10,4	15,6
Длина якоря, Lf	мм	253,5	376
Ширина якоря, Wf	мм	85	85
Масса якоря, Mf	кг	4,3	6,4
Сопротивление (фаза-фаза), R	ом	1,8	2,6
Индуктивность (фаза-фаза), L	мГн	20,9	31,4
Рекомендуемое напряжение питания, Us	VDC	310	540
Точность перемещения с магнитной измерительной системой (зависит от типа датчика)	мкм/м	50	50
Повторяемость перемещения	мкм	5	5
Разрешение	мкм	1	1
Максимальная масса нагрузки	кг	200	200
Рабочий ход двигателя	мм	358	490
Шаг увеличения длины оси (n=1,2,3...90)	мм	*96	*96

## Поворотный синхронный двигатель серии RSMR



Синхронный поворотный двигатель  
RSMR-T-24-237x25

### Описание:

Поворотный синхронный мотор серии RSMR состоит из неподвижной части (статора) с трехфазной системой обмоток, залитых теплопроводящим компаундом, и стального кольца (ротора) с наклеенными постоянными редкоземельными магнитами. Равномерность перемещения достигается благодаря синусоидальной коммутации тока в обмотках двигателя.

В двигателе RSMR отсутствует механическая трансмиссия, что гарантирует высокие точностные и динамические параметры, надежность и долговечность. Отсутствие в двигателе RSMR трущихся частей обеспечивается передачей усилия непосредственно через воздушный зазор.

### Преимущества системы:

- компактность (высота двигателя — 42 мм);
- полый вал (максимальный диаметр 112 мм);
- отсутствие механической трансмиссии;
- отсутствие люфта;
- высокая точность, разрешающая способность и повторяемость;
- высокая плавность перемещения даже на малых скоростях.

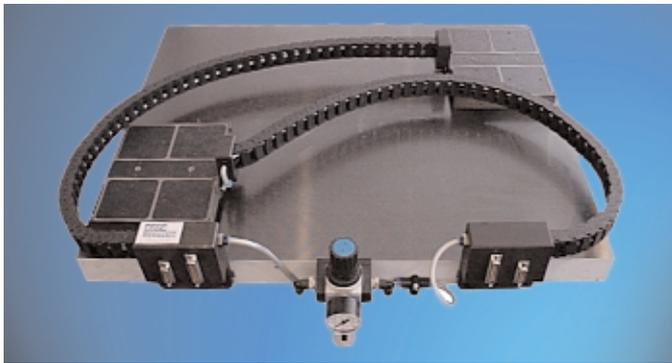
### Применение:

- полупроводниковая промышленность;
- монтажно-транспортные операции;
- делительные столы;
- промышленные роботы и манипуляторы.

### ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Наименование	Ед. изм.	RSMR-T-24-145x25-C-GS/GT		RSMR-T-24-237x25-C-GS/GT	
Число пар полюсов P2		17		31	
Пиковый момент $M_p$ (при $t$ обмотки = 20°C)	нм	45		110	
Длительный момент $M_a$ (при $t$ обмотки = 120°C), воздушное охлаждение	нм	17		41	
Пиковый ток при $M_p$ и $N=0$	Arms.	14,0	24,2	14,0	24,2
Длительный ток при $t = 120°C$ , воздушное охлаждение при $M_a$ и $N=0$	Arms.	5,1	8,7	5,1	8,7
Индуктивность	мН	15,2	5,1	23	7,6
Сопротивление	Ом	2,9	0,96	4,3	1,4
Максимальная скорость при $M_p$ и 310 VDC (при $t$ обмотки = 20°C)	об./мин.	420	760	150	285
Максимальная скорость при $M_a$ и 310 VDC (при $t$ обмотки = 20°C)	об./мин.	725	1000	280	490
Момент инерции ротора	кг/кв. м	0,01		0,062	
Максимальная полезная нагрузка	кг	25		65	
Вес двигателя	кг	7		10	
Высота двигателя	мм	42		42	
Наружный диаметр статора	мм	200		290	
Диаметр отверстия полого вала	мм	40,5		112	
Осевое/радиальное биение	мкм	20		30/20	
Выходной сигнал энкодера		1 Vpp		1 Vpp	
Количество инкрементов энкодера на 1 об.		2048		5400	
Точность позиционирования	угл. сек.	35		45	
Разрешение	угл. сек.	0,5		0,2	
Повторяемость	угл. сек.	3		5	

## Планарный шаговый сервопривод



Планарный прямой привод с двумя двухкоординатными якорями на статорном основании

### Описание:

Планарный сервопривод — это охваченный обратной связью по положению планарный шаговый привод. Обратная связь по положению осуществляется встроенными датчиками Холла. Двигатель автоматически устанавливается параллельно периоду нарезки статора в пределах 2–3 периодов. Отсутствие механической передачи гарантирует долговечность и стабильность параметров работы привода. В позиции (стоянке) мотор может совершать программируемые поворотные движения в пределах 1° для доворота заготовки.

### Особенности:

- замкнутый по положению;
- отсутствие углового разворота способствует уменьшению динамической угловой траекторной ошибки;
- начальная автоматическая установка мотора по нарезке статора при развороте в пределах 2–3 периодов нарезки;
- контроль за статической ошибкой положения мотора относительно периода нарезки статора, отсутствие потери шага;
- отсутствие гистерезиса;
- свободное перемещение по двум осям;
- компактный дизайн;
- возможность размещения нескольких координатных систем с пересекающимися траекториями на одном статоре.

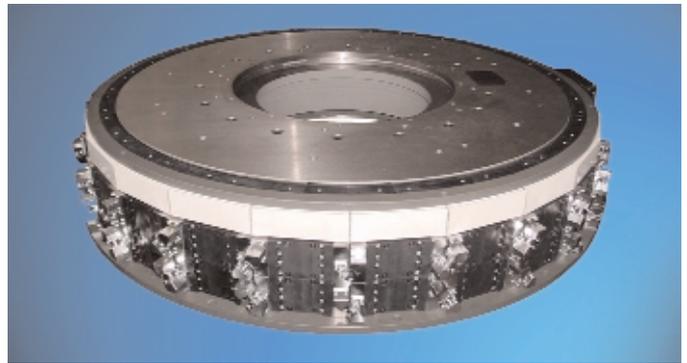
### Область применения:

- сборочные операции в микроэлектронике;
- резка/установка кристаллов;
- поверхностный монтаж, тестирование микрокомпонентов;
- LSI и VLSI сварка;
- лазерные технологические комплексы;
- нанотехнологии.

### ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Наименование	Ед. изм.	Данные
Период нарезки	мм	0,64; 1,0
Число фаз		2; 3
Номинальная сила тока	А	3±0,3
Максимальная скорость	м/с	1,5
Максимальное ускорение	м/кв. с	30
Повторяемость	мкм	1
Точность позиционирования	мкм	±10
Воздушная подушка	мкм	10–14
Температура окружающей среды	°С	20±10
Максимальный размер статора	м	1x1,5

## Высокомомментный синхронный поворотный двигатель серии RSM



Высокомомментный синхронный поворотный двигатель RSM-36-1283x150

### Описание:

Синхронный поворотный двигатель серии RSM предназначен для использования в качестве делительного стола в устройствах, где требуется высокая динамика и высокий вращающий момент. Двигатель имеет полый вал большого диаметра, защиту от смазочно-охлаждающей жидкости и абразива, встроенную систему водяного охлаждения и датчики температуры.

### Преимущества:

- прямой безтрансмиссионный привод;
- отсутствие люфтов;
- высокая точность перемещения;
- высокая скорость перемещения;
- высокий момент (пиковый момент — 20430 Нм).

### Область применения:

- станкостроение;
- обрабатывающие центры;
- делительные столы;
- силовые столы;
- приводы телескопов и других астрономических инструментов;
- приводы дальнометров, антенн и др. устройств слежения;
- оборонная промышленность.

### ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Наименование	Ед. изм.	RSM-36-1283x150
Внешний диаметр (без фланца)	мм	1430
Внешний диаметр (с фланцем)	мм	1390
Диаметр полого вала	мм	560
Высота	мм	288
Грузоподъемность	кг	1200±10%
Число фаз		3
Число пар полюсов		112
Пиковый момент (2..3 сек.)	Нм	20430
Номинальный момент при конвекционном охлаждении M <sub>конв.</sub>	Нм	6000
Номинальный момент при водяном охлаждении M <sub>в</sub>	Нм	14600
Максимальная скорость вращения при M <sub>конв.</sub>	об./мин.	8,3

### Официальный партнер

ООО СП «Рухсервомотор» в России – ЗАО «Сервотехника»

info@servotechnica.ru

www.servotechnica.ru