



Expertise – Passion – Automation

**Решения SMC
для автоматизации АПК**





Как пневматика помогает сельскому хозяйству?

Обзор технологий и перспективы

- ▶ Из-за холодного или засушливого климата и других неблагоприятных факторов окружающей среды риски ведения бизнеса в сельском хозяйстве всегда были высоки. Человечество регулярно сталкивалось с масштабным голодом, эта проблема до сих пор актуальна во многих регионах мира. Но благодаря развитию сельскохозяйственной науки и технологий, мы стали меньше зависеть от агроклиматических условий, научились получать стабильно высокие урожаи и организовывать эффективную сельскохозяйственную деятельность даже в приполярных районах.
- ▶ Автоматизация процессов посадки и уборки урожая с применением пневматических и электрических приводов играет все более весомую роль в сельском хозяйстве. Использование пневматики решает три важных задачи: обеспечивает высокую скорость операций, их точность и повторяемость. Пневматика увеличивает общую эффективность бизнеса, повышая производительность сельскохозяйственного оборудования, это затрагивает не только саму сельскохозяйственную технику, но и технологические процессы переработки и упаковки сельхозпродукции.
- ▶ Вы найдёте применение пневматических механизмов повсюду, от мелиоративного и посевного оборудования до роботизированных конвейерных систем и автоматических иньекторов для сельскохозяйственных животных и птицы. Без помощи пневматики было бы сложно, если не невозможно, упаковывать сельскохозяйственную продукцию, сохраняя ее свежесть и не рискуя внести загрязнения во время фасовки и укупорки. В пищевой промышленности пневматика задействована во множестве производственных процессов, обеспечивая сохранность и повышая срок пищевой годности упакованных продуктов.

Особенно впечатляюще выглядят передовые технологические решения для посева, полива и сбора урожая.

Промышленная робототехника больше не ограничивается применением только в производственных цехах. Роботы активно внедряются в различные аграрные секторы. Большинство процессов сельского хозяйства представляет собой определенную последовательность однообразных действий, а это идеальные условия для применения роботов. Автоматизация значительно ускоряет и улучшает качество типовых операций: полива, посева, сбора, сортировки урожая и множества других.

Комбинация гидравлики, пневматики, оптических датчиков и искусственного интеллекта уже делает сбор фруктов, орехов и ягод более быстрым и своевременным процессом, чем это может сделать человек. Оптические датчики используются для определения размеров и спелости. А роботы, оснащенные пневматическими или электрическими захватами, аккуратно собирают только выбранные плоды. Эту концепцию можно распространить и на другие типы культур, особенно на те, в которых селективная уборка урожая является нормой.



Одно решение многих проблем

Что даёт автоматизация фермерам?

Зачем владельцам бизнеса инвестировать в автоматизированное сельское хозяйство? Текущие вызовы, с которыми сталкивается сельскохозяйственный сектор, необходимо решать. Если вы работаете в этой сфере, то для вас эти проблемы не новость:

► **Изменившиеся потребительские предпочтения**

Перегрузка рынка фаст-фудом и нездоровой пищей привела к спросу на более полезные продукты питания. Когда мы осознали последствия употребления неправильной еды, возник запрос «назад к здоровому питанию»: потребители во всем мире жаждут здоровой пищи на растительной основе. Чтобы удовлетворить новый потребительский спрос фермеры должны поставлять её в еще больших количествах.

► **Нехватка рабочей силы**

Все меньше молодых людей мечтают сегодня стать фермерами. В большинстве стран мира люди стремятся вести более городской образ жизни, поэтому сельскому хозяйству приходится иметь дело с нехваткой рабочей силы. Кроме того, за последние десятилетия изменились методы ведения сельского хозяйства, что принципиально меняет прежние подходы к подготовке кадров и структуре занятости в аграрном секторе.

► **Экологическая ответственность**

Местные власти и общественность требуют, чтобы сельскохозяйственные компании отвечали экологическим нормам и проявляли социальную ответственность. Фермеры вынуждены сокращать использование химических удобрений, в частности пестицидов. Владельцы сельскохозяйственного бизнеса ищут ответы на социальные и экологические запросы и находят их в автоматизации своих производств.

Компания SMC готова оперативно отвечать требованиям времени и развиваться вместе с новыми запросами агропромышленного комплекса. Точное орошение и фертигация, автоматизация пересадки растений и сбора урожая, контроль параметров культивации (подачи CO₂ и N₂, циркуляции питательных растворов), фасовка и упаковка свежих овощей, конвейерная транспортировка и т. д.

Компания SMC предлагает эффективные разработки для этих и многих других процессов:

- Решения для растениеводства открытого грунта (с. 6) – Индустриализация и ресурсосбережение
- Решения для растениеводства защищенного грунта (с. 10) – Автоматический контроль параметров культивации
- Решения для Фабрик растений (с. 22) – Расширенный контроль параметров культивации и прогнозирование роста
- Универсальные решения для наших клиентов

ПОДБОР ИНДИВИДУАЛЬНОГО РЕШЕНИЯ

Очистка и регулировка

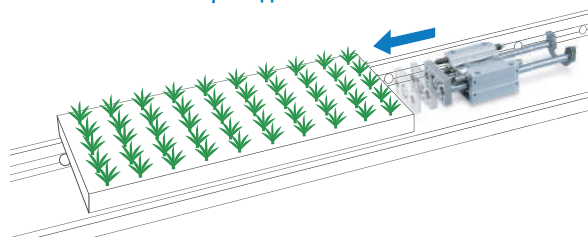


Управление подачей CO₂ и N₂ → с. 13

Точность, надежность, простота подключения и настройки

- 1 Для культивационных сооружений
- 2 Для фабрик растений с естественным освещением
- 3 Для фабрик растений с искусственным освещением

Перемещение с использованием приводов



Решения для конвейерных линий → с. 18

Плавное перемещение, гибкая конфигурация системы

- 1 Для культивационных сооружений
- 2 Для фабрик растений с естественным освещением
- 3 Для фабрик растений с искусственным освещением

Откачка (всасывание)

Распыление

Откачка под давлением

Перемешивание

Обеспечение циркуляции питательных растворов → с. 12

Большой срок службы компонентов, высокая износостойкость

- 1 Для культивационных сооружений
- 2 Для фабрик растений с естественным освещением
- 3 Для фабрик растений с искусственным освещением

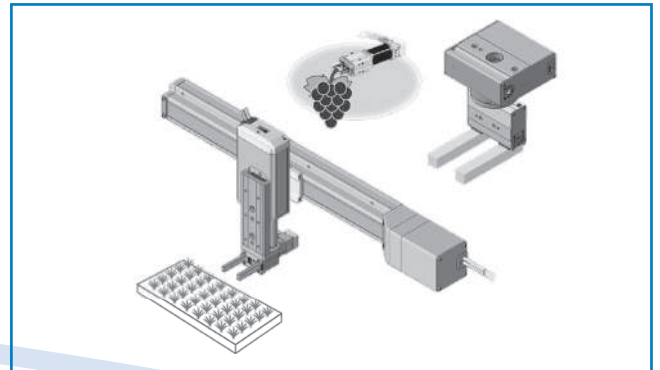
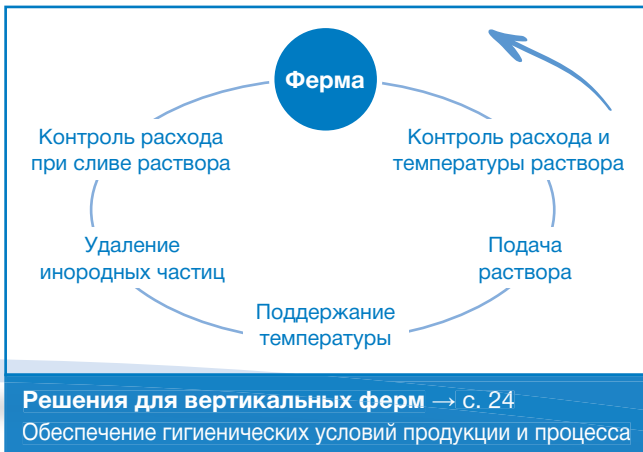
Упаковочная машина



Решения для линии упаковки свежих овощей → с. 8

Быстрая бережная упаковка и нейтрализация статики

- 1 Для растениеводства открытого грунта
- 2 Для культивационных сооружений
- 3 Для фабрик растений с естественным освещением
- 4 Для фабрик растений с искусственным освещением



Решения для посадки и перемещения растений → с. 26
Быстрая и деликатная работа с различными культурами

- 1 Для фабрик растений с естественным освещением
- 2 Для фабрик растений с искусственным освещением

- 1 Для растениеводства открытого грунта
- 2 Для культивационных сооружений
- 3 Для фабрик растений с естественным освещением
- 4 Для фабрик растений с искусственным освещением

Традиционные и новые формы растениеводства

Защищённый грунт



Открытый грунт



Фабрика растений



Естественное освещение

- Солнечное + искусственное освещение
- Солнечное освещение

Искусственное освещение

Культивационные сооружения





Растениеводство открытого грунта

Индустриализация и ресурсосбережение

Основные сельскохозяйственные зоны России расположены в регионах рискованного земледелия. В таких местах урожайность и объемы производства растений очень нестабильны и зависят от колебаний погодных условий. Однако, сегодня устойчивость сельскохозяйственного производства больше связана с уровнем индустриализации сельского хозяйства, чем с агроклиматическими условиями. А погода, количество осадков и плодородность почвы влияют на стоимость производства сельхозпродукции. Эффективное и устойчивое растениеводство в условиях открытого грунта невозможно без применения современных ресурсосберегающих технологий.

К примеру, применение пневматических технологий при посеве значительно увеличивает урожайность благодаря выбраковке негодного посевного материала и равномерному внесению семян. Без точного контроля за процессом посев легко может стать нерентабельным. Фермеры, естественно, чаще ошибаются в сторону слишком частого высева, что приводит к перерасходу семенного материала, потере всхожести и урожайности. Существующие пружинные системы прижима семян крайне ненадежны и в условиях сильной вибрации имеют тенденцию к разбалансировке и снижению производительности, в том числе из-за загрязнения пылью и грязью.

Проблему неэффективного посева могут решить пневмогидравлические приводы. Гидравлика контролирует точное давление воздуха в системе, а пневматические механизмы обеспечивают нужную укладку и глубину посева семян. В системе предусмотрена активная обратная связь. Параметры, например твердость почвы, с помощью датчиков передаются в контроллер, что позволяет регулировать прижимную силу и равномерно укладывать семена на нужную глубину. Таким образом пневматика заменяет ненадежные и требующие постоянной регулировки пружинные механизмы.

Другой пример: при недостаточном естественном влагообеспечении достижение целевой урожайности возможно только за счет орошения. Аграрно развитые страны активно внедряют новые водосберегающие способы полива, а также методы, позволяющие одновременно с поливом вносить минеральные удобрения, микроэлементы и пестициды. Орошаемое земледелие довольно затратно, поэтому важно эффективно использовать каждый кубометр поливной воды. Кроме того, рациональное использование воды в ирригации уменьшает негативные экологические последствия для почвы.

Отдельные изделия и гибкие комплексные решения компании SMC помогут вам организовать надежную эффективную систему мелиорации любой сложности. Для точного орошения грунта (поверхностного полива, дождевания, подпочвенного капельного полива), распыления пестицидов и удобрений, разбрызгивания воды в целях защиты от заморозков мы предлагаем пневматические помпы, клапаны на рабочее давление до 30 бар, промышленные фильтры регенерируемым фильтрующим элементом на расход до 3200 л/мин., стабилизаторы температуры жидкости рефрижераторного типа, расходомеры, датчики давления, в том числе внесенные в Госреестр СИ, быстроразъемные, резьбовые или самозапирающиеся соединения и коллекторы, износостойкие трубки, коррозионностойкие решения (клапаны и фитинги из нерж. стали, фторполимерные трубки и т.д.

Технологии точной мелиорации ориентированы на максимальное ресурсосбережение с целью снижения себестоимости продукции и, как следствие, повышения ее конкурентоспособности. Еще один способ повышения конкурентоспособности – передача продукции на обработку, предпродажную подготовку и упаковку прямо с полей. Это снижает себестоимость готовой продукции за счет исключения из производственно-сбытовой цепочки лишних операций.

Всё больше производителей овощей стремятся самостоятельно производить не только оптовую, но и розничную упаковку сельхозпродукции. Для этого шага необходимы инвестиции в оборудование и упаковочные материалы, но зато он позволяет продавать продукцию с увеличенной доходностью.

Компания SMC предлагает эффективные решения самых разных задач по обработке, фасовке и упаковке сельхозпродукции. Мы обеспечим соответствующие вашим технологиям оборудование и материалы, обеспечивающие гигиенические условия для конечного продукта и процесса производства.

Ниже приведены примеры успешной модернизации существующего оборудования с помощью решений SMC, а также схема новой упаковочной линии для овощей на базе компонентов SMC.

Опыт компании SMC. Пример №1



Наш клиент производит оборудование для фасовки и упаковки овощей. Стояла задача модернизировать машины для упаковки 2-10 и 5-20 фунтов картофеля, а также подобрать более эффективные вакуум-насосы.

Местный дистрибьютор SMC, проанализировав применение установок, представил OEM-инженерам решение, позволяющее заменить три машины (2x(2-10) + 1x(5-20) фунтов) одной универсальной машиной, рассчитанной на взвешивание и упаковку 5-50 фунтов картофеля.

В модернизированной установке использованы:

- блок пневмораспределителей New SY5000,
 - пневмоцилиндры по стандарту ISO C85 и CP96,
 - пневмоцилиндр CM2,
 - компактный цилиндр с направляющими MGP,
 - цилиндр с направляющими MGG,
 - ленточный бесштоковый цилиндр MY,
 - фильтр-регулятор AW,
 - устройство плавной подачи воздуха AVL,
 - сдвоенный распределитель сброса давления VP744-X538 (категории 3-4 по ISO13849-1).
- Кроме того, вакуумный насос был заменен двумя вакуум-эжекторами ZL212.

Решение оказалось очень эффективным за счет радикального уменьшения стоимости и размеров оборудования при значительном расширении его функционала.

Опыт компании SMC. Пример №2



Наш клиент производит высокотехнологичные машины для обмолота початков, а также очистки, сортировки и доработки зерна кукурузы.

Для контроля уровня рабочего давления (0~8 бар) во многих технологических процессах, таких как очистка ножей, отделение зерен и т.п. использовались датчики давления с аналоговым выходом. Однако многочисленные помехи, генерируемые при работе машины, серьезно ухудшали качество выходного сигнала датчиков давления.

Мы предложили клиенту использовать датчики давления для различных сред PSE570, которые за счет передачи аналогового сигнала через интерфейс аналоговой токовой петли обеспечивают устойчивую передачу данных. Кроме того, датчики PSE570 имеют меньшие габаритные размеры.

Данное решение позволило значительно повысить общую надежность технологических процессов и качество конечного продукта.

Пример использования компонентов SMC в упаковочной линии для овощей



Соединения

Быстроразъемные соединения (БРС) из нерж. стали (см. с. 25)



Самозапирающиеся соединения из нерж. стали (см. с. 25)



Соединения из нерж. стали 316 с накидной гайкой



Быстроразъемные соединения из нерж. стали 303



Трубки

Из полиуретана
29 цветов, $\varnothing 2\sim 16$



Из нейлона
6 цветов, $\varnothing 4\sim 16$



Из фторполимера FEP
(см. с. 25) 4 цвета, $\varnothing 4\sim 12$



Продукция SMC, используемая в данной схеме

Нейтрализатор статического электричества линейного типа

Серии IZS40/41/42

- Предназначен для снижения уровня электростатических зарядов путем ионизации среды возле поверхности электризующегося материала.
- Присоединительные диаметры $\varnothing 6$, $\varnothing 8$, $\varnothing 10$. Длина штанги 340 – 2500 мм.
- Время нейтрализации статического заряда 0,1 с.
- Управление балансом ионов с помощью датчиков. Возможность выбора двух типов датчиков:
 - быстрая нейтрализация электростатического заряда с помощью датчика обратной связи;
 - поддержание требуемой концентрации ионов в заданной области с помощью датчика автобаланса.
- Генерация униполярных или биполярных ионных потоков.
- Электродный картридж с функцией защиты от загрязнения электродов. Защитная крышка (опция).
- Возможно сетевое подключение нейтрализаторов (до 16 устройств).



Серия	Тип	Метод генерации ионов	Ионный баланс
IZS42	Улучшенный ионный баланс за счет парной независимой биполярной эмиссии	Коронный разряд	± 30 В
IZS41	Ускоренное снятие статического заряда благодаря датчику обратной связи		
IZS40	Базовое исполнение, управление простым включением		

Вакуумный модуль

Серия ZK2

- Высокоэффективный эжекторный модуль. Расход на входе выше на 50 % по сравнению с другими одноступенчатыми эжекторами SMC, при этом потребление воздуха снижено на 30 %.
- Простота в обслуживании, легкий вес и компактная конструкция. Объем 88 см³ (снижен на 28 %), вес 81 г (снижен на 59 %).
- Энергосберегающее цифровое реле вакуума сокращает потребление воздуха на 90 %. Реле останавливает подачу воздуха, когда разрежение достигает заданного значения.
- Специальное исполнение без эжектора для работы с внешним вакуумным насосом (опция).



Серия эжектора	Диаметр сопла, мм	Вакуумный расход, л/мин (ANR)	Потребление воздуха, л/мин (ANR)	Совместимые присоски, мм
ZK2□07	0,7	29	24	2 ~ 40
ZK2□10	1,0	44	40	2 ~ 50
ZK2□12	1,2	61	58	2 ~ 125
ZK2□15	1,5	67	90	2 ~ 150

Вакуумные присоски

Серия ZP

- 12 типоразмеров диаметром от 2 до 50 мм, 6 конструктивных исполнений для разнообразных применений.
- Наружная или внутренняя соединительная резьба. Подвод вакуума сверху или сбоку.
- Исполнение с пружинным буфером. Ход буфера 6, 10, 15, 20, 25, 30, 40, 50 мм.

Серия	Тип	Диаметр присоски, мм
ZP	Плоская	2, 4, 6, 8, 10, 13, 16, 20, 25, 32, 40, 50
	Плоская с ребрами	10, 13, 16, 20, 25, 32, 40, 50
	Плоская с шарнирным соединением	10, 13, 16, 20, 25, 32, 40, 50
	Сильфонная	6, 8, 10, 13, 16, 20, 25, 32, 40, 50
	Тонкая плоская / Тонкая плоская с ребрами	10, 13, 16
	Глубокая	10, 13, 16, 20, 25, 32, 40



Соединения из нержавеющей стали 316 с накидной гайкой

Серия KFG2

- Компактные и лёгкие.
- Температура рабочей среды: от -65 до 260 °C (для поворотного углового типа: от -5 до 150 °C).
- Материал: нерж. сталь 316, полимеры не используются (кроме поворотного углового типа).
- Не содержат смазки. Могут использоваться с паром. Могут использоваться в пищевой промышленности.

Серия	Размер	Наружный диаметр трубки	Присоединительная резьба
KFG2	мм	ø4, ø6, ø8, ø10, ø12, ø16	R, Rc 1/8, 1/4, 3/8, 1/2
KFG2	дюйм	ø1/8", ø5/32", ø1/4", ø5/16", ø3/8", ø1/2"	NPT1/8, 1/4, 3/8, 1/2



Быстроразъёмные соединения из нержавеющей стали 303

Серия KG

- Могут использоваться в агрессивных условиях.
- Металлические части выполнены из нержавеющей стали 303.

Серия	Наружный диаметр трубки, мм	Присоединительная резьба
KG	ø4, ø6, ø8, ø10, ø12, ø16	M5, M6, 1/8", 1/4", 3/8", 1/2"



Нейлоновая трубка

Серия T

- Для воды и воздуха. • Диапазон рабочих температур от -40 °C до +100 °C.
- Макс. рабочее давление: 3,3 МПа (для исполнения T0425 в диапазоне от -40 °C до +20 °C).
- Наружный диаметр ø4, ø6, ø8, ø10, ø12, ø16 мм. • Чёрный, белый, красный, голубой, жёлтый, зелёный.



Полиуретановая трубка

Серия TU

- Для воды и воздуха • Макс. рабочее давление 0,8 МПа (при 20 °C).
- Наружный диаметр ø2, ø4, ø6, ø8, ø10, ø12, ø16 мм.
- 29 цветов: чёрный, белый, красный, голубой, жёлтый, зелёный, бесцветный, оранжевый и другие.





Растениеводство защищённого грунта

Автоматический контроль параметров культивации

Современные технологии растениеводства защищенного грунта призваны экономить воду, тепло, удобрения и минимизировать использование ручного труда. Новые технологии сокращают трудоемкость производственных процессов и гарантируют большие объемы и высокое качество урожая при значительном снижении себестоимости.

Последние разработки в области оснащения теплиц позволяют автоматически контролировать микроклимат и управлять работой множества систем, обеспечивающих подачу CO_2 , открывание и закрывание форточек, зашторивание, отопление, испарительное охлаждение и доувлажнение, досветку и т.п. Основными требованиями к оборудованию становятся расширение функциональных возможностей, автоматизация всех процессов, максимальная гибкость и надежность. Изначально только крупные тепличные комплексы могли позволить себе подобное оборудование, однако сегодня новые технологии позволяют модернизировать и небольшие фермерские теплицы.

Компания SMC рада предложить как готовые технологические решения, так и отдельные компоненты для автоматизации теплиц. Наши пневматические и гидравлические цилиндры, электромагнитные клапаны, пневматические встряхиватели, фильтры, трубки, фитинги, коллекторы и множество других элементов могут использоваться в самых разных применениях, например:

- В оборудовании для обеззараживания почвы паром
- В механизмах внесения удобрений
- В устройствах автоматического проветривания и зашторивания
- В посевных машинах для рассады, вакуумных сеялках для семян
- В системах автоматического капельного орошения и сетях распределения CO_2 ,
- В системах испарительного охлаждения и доувлажнения,
- В поливных спринклерах, оросительных рампах
- В пленкоукладчиках
- В приемных бункерах,
- В машинах для мойки и сортировки

Опыт компании SMC

Пример модернизации станции подготовки воды, выполняющей очистку артезианской воды от механических примесей.



В конструкции использовались фильтры со сменным фильтроэлементом. Из-за большого количества песка элементы быстро засорялись, для их замены клиент вынужден был регулярно останавливать подачу воды.

Мы предложили использовать фильтры с регенерируемым фильтрующим элементом. Данные фильтры не требуют замены фильтрующего элемента. в них предусмотрена автоматическая промывка обратным потоком.

Основными элементами конструкции являются три установленных в параллель фильтра серии FN4. Управляет системой ПЛК, размещенный в шкафу. Доступны ручной и автоматический режимы работы с регенерацией фильтров по перепаду давления (два фильтра постоянно в работе, один – на очистке).

В модернизированной установке использованы:

- Промышленный фильтр с регенерируемым фильтрующим элементом FN4
- Блок 5-линейных пневмораспределителей с электропневматическим управлением SY3000,
- Электронный датчик давления для различных сред PSE560,
- 5/2 пневмораспределитель с присоединительной поверхностью по стандарту NAMUR VFN2000N,
- 2/2 клапан для управления потоками различных сред VNB,
- Фильтр-регулятор AW,
- Быстроразъемные металлические соединения KQB2,
- Быстроразъемные соединения KQ2

Решение позволило автоматизировать первую ступень водоподготовки устранить перерывы в подаче воды и снизить расходы на обслуживание линии.

Фильтры SMC, используемые в станции водоподготовки



Промышленный фильтр с регенерируемым фильтрующим элементом

Серии FN1, FN4

- Предназначен для очистки жидкостей от твердых частиц.
Фильтрующий элемент представляет собой последовательность чередующихся рифленых фильтрующих колец и упругих волнистых шайб, сжатых в единый блок при помощи пневмоцилиндра
- Тонкость фильтрации 5 и 20 мкм. Расход до 250 л/мин.
- Благодаря оригинальной конструкции, не требует замены фильтрующего элемента
- Минимальное техническое обслуживание
- Выбор цилиндрических или ступенчатых фильтрующих элементов в зависимости от характера загрязнений

Типоразмер	С цилиндрическим ф/элементом	FN1111	FN1102	FN4102
	Со ступенчатым ф/элементом	FN1101	FN1112	—
Рабочая среда	Промышленная вода, слабощелочные растворители, инструментальное масло, СОЖ на основе воды или масла			
Макс. рабочее давление, МПа	1.0			
Макс. расход жидкости, л/мин.*	40	80	250	

* Для условий: рабочая среда - вода, тонкость фильтрации 20 мкм, перепад давления не более 0.02 МПа.



Контроль сред, необходимых для выращивания растений



1 Свет

- Размещение
- Светлые и тёмные периоды

2 Воздух

- Температура
- Влажность
- Скорость потоков воздуха

3 Растворы

- ЕС/pH
- Расход
- Концентрация ионов

1 Освещение

Полностью искусственное освещение

Контроль окружающей среды в полностью закрытом помещении без солнечного света. Используется в круглогодичном и плановом растениеводстве. Япония - одна из самых развитых стран в этой области.

Комбинация солнечного и искусственного освещения (с использованием солнечной энергии)

Использование солнечного света в полузакрытых помещениях, таких как теплицы, для дополнительного освещения в дождливую или пасмурную погоду, а также контроль высоких температур летом. Используется в круглогодичном и плановом растениеводстве.

2 Магистральная и локальная подготовка воздуха (азота)

Мониторинг и контроль основных параметров, важных для роста растений: температура, влажность, расход, CO_2 .



3 Питательные растворы

Методы выращивания, при которых корни не растут в почве. Необходимые для роста питательные вещества поступают в нужных количествах и точных пропорциях из водного раствора.

Аэропоника



Гидропоника



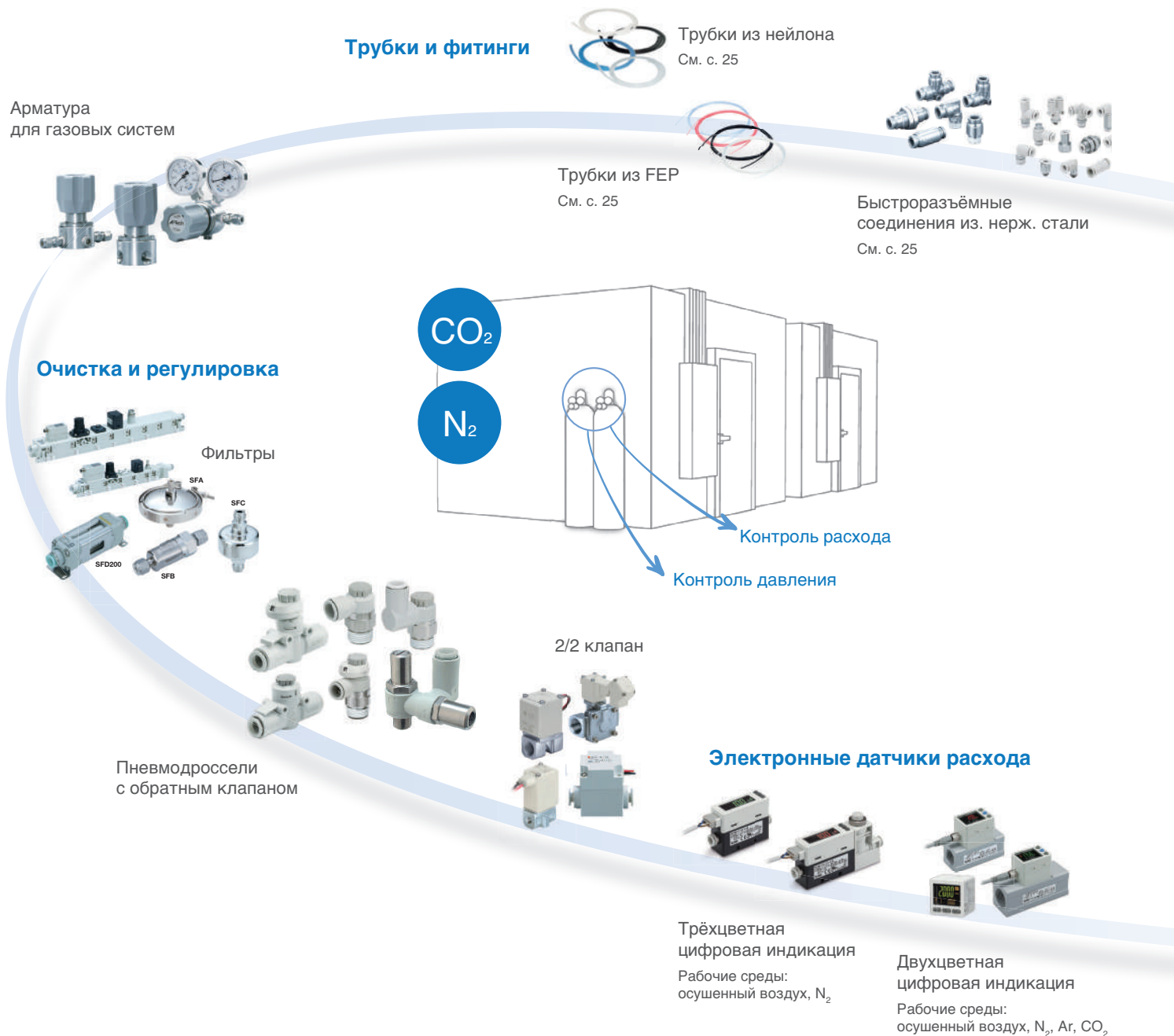
Капельное орошение



Метод питательных плёнок



Схема управления подачей CO₂ и N₂ на базе компонентов SMC



Продукция SMC, используемая в данной схеме

Одноступенчатый регулятор давления для газовых систем Серии AK1000, AK1000T, AK1400T

- Общепромышленное исполнение.
- Давление на входе от вакуума до 20,7 МПа (до 24,1 МПа (AK1000T).
- Давление на выходе от вакуума (опция AK1400T) до 3,4 МПа.
- Стандартная пропускная способность:
 - до 30 л/мин (ANR)/120 л/мин (ANR) у AK1000,
 - до 400 л/мин (ANR) у AK1400T.
- Корпус из нержавеющей стали или латуни.
- Внутренние элементы из Ni-Cr-Mo сплава с отличной коррозионной стойкостью.
- Минимальные застойные зоны.
- Клапан жестко связан с диафрагмой (AK1400T).



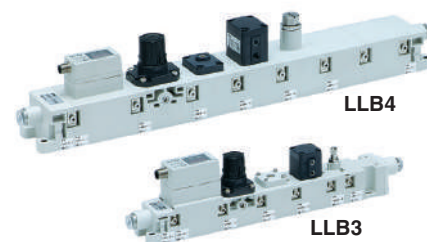
Блок устройств для «чистых» производств

Серии LLB3/ LLB4

- Модуль предназначен для обеспечения воздухом чистых помещений.
- Исполнения с базовой и повышенной пропускной способностью.
- Номинальная тонкость фильтрации: 0,01 мкм (эффективность фильтрации 99,99 %).
- Части, контактирующие с газом, обезжирены и не содержат силикона.
- Собирается и двукратно упаковывается в «чистом» помещении.
- Доступны 24 исполнения.

Прим.) Подготовка воздуха на входе по ISO 8573-1. Класс 1.4.1 ~ 1.6.1.

Серия	Среда	Выходное давление	Диапазон расхода
LLB3	Очищенный воздух, азот*	0,05 ~ 0,4 МПа	5 ~ 100 норм. л/мин
LLB4		0,05 ~ 0,4 МПа	50 ~ 500 норм. л/мин



Фильтр сверхтонкой очистки газов

Серии SFA/SFB/SFC

Тип	Серия	Рабочее давление	Тонкость фильтрации
Дисковый тип со сменным элементом	SFA100/200/300	Макс. 0,99 МПа (Вакуум: $1,3 \times 10^{-6}$ кПа)	0,01 мкм (Эффективность фильтрации: 99,99 %)
Патронный тип со сменным элементом	SFB100		
Патронный тип неразборной конструкции	SFB300		
Дисковый тип неразборной конструкции	SFC100		

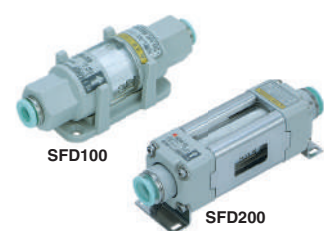


Фильтр для «чистых» применений

Серии SFD

- Фильтрующий элемент из полых волокон.
- Начальный перепад давления: 0,03 МПа (при давлении на входе 0,7 МПа и максимальном расходе).
- Соответствует RoHS.

Тип	Серия	Рабочее давление	Тонкость фильтрации
Неразборной конструкции	SFD100	Макс. 1,0 МПа	0,01 мкм (Эффективность фильтрации 99,99%)
Со сменным элементом	SFD200	Макс. 1,0 МПа	



Пневмодроссели с обратным клапаном

Серии AS

- Улучшенная большая рукоятка с нажимной фиксацией.
- Улучшенная воспроизводимость.
- Металлические детали выполнены из нерж. стали или никелированной латуни.
- Усилие, требуемое для соединения, снижено на 30 % (8 Н), усилие разъединения снижено на 20 % (5 Н). При этом удерживающее усилие осталось таким же высоким, как у базовой модели.
- Возможность поворота корпуса относительно основания на 360 ° (для прямого типа).
- У исполнения AS□□F в конструкции предусмотрена шкала, показывающая количество оборотов иглы дросселя. У встраиваемого дросселя доступны четыре положения шкалы.
- Исполнение без обратного клапана (-X214, -X21) по запросу.
- Исполнение -X778 для больших расходов (до 1000 л/мин (ANR)) по запросу.

Тип	Серия		Присоед. резьба	Наружный диаметр трубки
	Латунь	Нерж. сталь		
Угловой	AS12□1F ~ 42□1F	AS12□1FG ~ 42□1FG	M5	ø2 ~ ø16 мм
Прямой	AS13□1F ~ 43□1F	AS13□1FG ~ 43□1FG	10-32UNF	ø3,2 ~ ø12 мм
Угловой со шкалой	AS12□1FS ~ 42□1FS	AS12□1FSG ~ 42□1FSG	R, NPT, G 1/8"~1/2"	ø2 ~ ø16мм
Прямой со шкалой	AS13□1FS ~ 43□1FS	AS13□1FSG ~ 43□1FSG		ø3,2 ~ ø12 мм
Встраиваемый	AS2002F ~ AS4002F	AS2002FG ~ AS4002FG	—	ø3,2 ~ ø12мм
Встраиваемый со шкалой	AS1002FS ~ AS4002FS	AS1002FSG ~ AS4002FSG		



Низкоскоростные пневмодроссели с обратным клапаном

Серии AS-FM, AS-FC

- Для прецизионного управления приводом на очень малых скоростях перемещения: от 1 до 50 мм/с (AS-FM), от 50 до 150 мм/с (AS-FC).
- Проходное сечение уменьшено по сравнению со стандартной серией, но при этом сохранены 10 регулировочных оборотов иглы.
- У исполнения AS□□F в конструкции предусмотрена шкала, показывающая количество оборотов иглы дросселя.
- Исполнения без обратного клапана (-X214, -X21), для чистых комнат (10-) по запросу.

Тип	Серия	Присоед. резьба	Наружный диаметр трубки
Угловой	AS□2□1FM/FC	M5 10-32UNF	ø3,2 ~ ø10 мм
Прямой	AS□3□1FM/FC		
Угловой со шкалой	AS□2□1FSM/FSC	R, NPT, G 1/8", 1/4"	ø3,2 ~ ø8 мм
Прямой со шкалой	AS□3□1FSM/FSC		
Встраиваемый	AS□2FM/FC	—	ø3,2 ~ ø8 мм
Встраиваемый со шкалой	AS□2FSM/FSC		

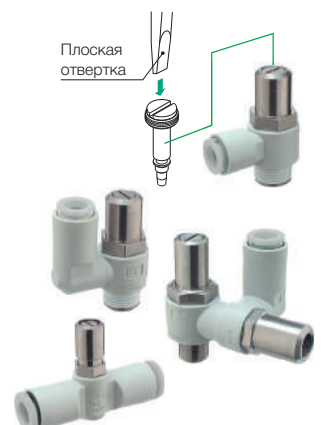


Пневмодроссели с регулировкой плоской отверткой

Серии AS-D

- Регулировка расхода с помощью плоской отвертки предотвращает случайную ручную регулировку.
- Исполнение без обратного клапана (-X214, -X21) по запросу.

Тип	Серия	Присоед. резьба	Наружный диаметр трубки, мм
С быстроразъемным соединением, Угловой /Прямой	AS□□□1F-D	M5 10-32UNF	ø3,2 ~ ø12
С быстроразъемным соединением, Двусторонний	ASD□□□F-D		
Металлический корпус	AS□2□0-D	R, NPT 1/8"~1/2"	
С быстроразъемным соединением, Встраиваемый	AS□□□1F-D	—	



2/2 клапан с прямым электроуправлением

Серии VX2

- Для воздуха, среднего вакуума, воды, масла, пара (может использоваться на горячую воду)
- По сравнению с базовой моделью, пропускная способность увеличена на 20%, высота уменьшена на 10 %, вес снижен на 30 %.
- Материал корпуса: алюминий, пластик, латунь C37, нержавеющая сталь
- Исполнение с быстроразъемными соединениями (в пластиковом корпусе)
- Многосекционные плиты: VVX21, VVX22, VVX2

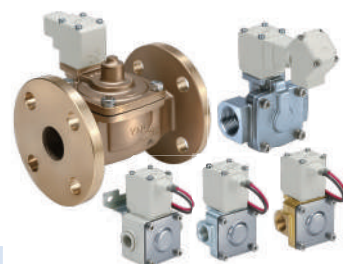


Серия	Принцип действия	Присоединение	Номинальный диаметр, мм
VX21/22/23	Н.З./Н.О.	1/8"~1/2", $\varnothing 6 \sim \varnothing 12$	2 ~ 10

2/2 клапан с электропневматическим управлением

Серия VXD

- Для воздуха, воды, масла, горячей воды, горячего масла
- Материал корпуса: алюминий, пластик, латунь C37, нержавеющая сталь и медный сплав SAC408
- Исполнение с быстроразъемными соединениями (в пластиковом корпусе)
- IP65



Серия	Принцип действия	Присоединение	Номинальный диаметр, мм
VXD	Н.З./Н.О.	$\varnothing 10, \varnothing 12, 1/4" \sim 1"$ 32A ~ 50A	10 ~ 50

Компактный 2/2 клапан с прямым электромагнитным управлением

Серия VDW

- Для воздуха, среднего вакуума, воды
- Материалы корпуса: алюминий, полимер (PPS), латунь, нержавеющая сталь
- Исполнение с быстроразъемными соединениями (в пластиковом корпусе)
- IP65

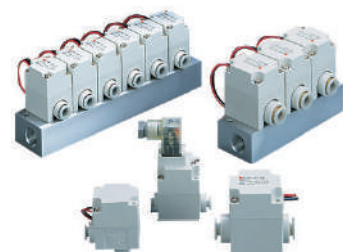


Серия	Принцип действия	Присоединение	Номинальный диаметр, мм
VDW10/20	Н.З.	$\varnothing 3,2, \varnothing 4, \varnothing 6, M5, 1/8"$	$\varnothing 1 \sim \varnothing 3,2$

2/2 клапан с электропневматическим управлением

Серия VQ

- Высокая частота переключения. Быстродействие не более 7 мс (VQ20), не более 20 мс (VQ30)
- Встроенные быстроразъемные соединения
- Исполнение с DIN-разъемом, степень защиты IP65
- Обезжиренное исполнение
- Применяется для обдува, а также для сдува деталей
- Многосекционные плиты: VV2Q22, VV2Q32



Серия	Принцип действия	Присоединение	Номинальный диаметр, мм
VQ20	Н.З.	$\varnothing 6 \sim \varnothing 12$	3,4
VQ30	Н.З.	$\varnothing 6 \sim \varnothing 12$	4,8

Датчик расхода с двухцветной цифровой индикацией

Серия PF2M7

- Рабочие среды – осушенный воздух, N₂, Ar, CO₂
- За счет переноса чувствительного элемента в байпасный канал, повышена устойчивость к конденсату и посторонним частицам
- Малые габариты и масса. Потребляемый ток менее 35 мА
- Динамический диапазон 100:1

Серия	Номинальный диапазон расхода, л/мин
PF2M7	0,1 ~ 10 (0,1 ~ 5); 0,3 ~ 25 (0,3 ~ 12,5) 0,5 ~ 50 (0,5 ~ 25); 1 ~ 100 (2 ~ 50) () : для CO ₂



Датчик расхода с двухцветной цифровой индикацией

Серия PFM

- Рабочие среды – осушенный воздух, N₂, Ar, CO₂ (смесь Ar+CO₂ в различных соотношениях по запросу)
- Внесен в Государственный реестр средств измерений
- Встроенный пневмодроссель
- Малые габариты и масса

Серия	Номинальный диапазон расхода, л/мин
PFM	0,2 ~ 10 (0,2 ~ 5) 0,5 ~ 25 (0,5 ~ 12,5) 1 ~ 50 (1 ~ 25); 2 ~ 100 (2 ~ 50) () : для CO ₂



Датчик расхода с двухцветной цифровой индикацией

Серия PFMB

- Рабочие среды – осушенный воздух, N₂
- Встроенный пневмодроссель. Малые габариты и масса

Серия	Номинальный диапазон расхода, л/мин
PFMB	2 ~ 200; 5 ~ 500; 10 ~ 1000; 20 ~ 2000



Датчик расхода с трёхцветной цифровой индикацией

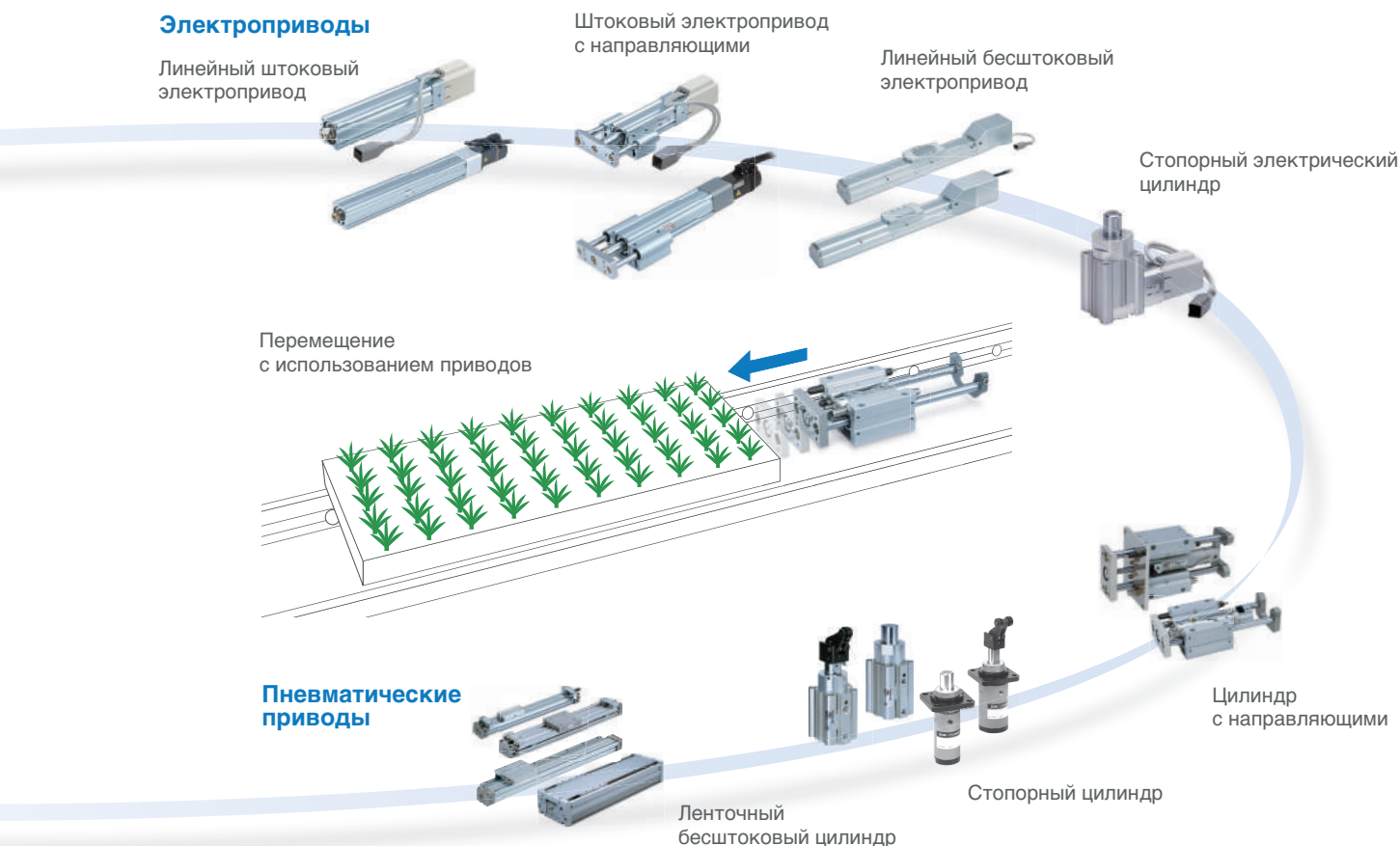
Серия PFMC

- Рабочие среды – осушенный воздух, N₂
- Дисплей с трехцветной индикацией и двумя экранами
- Динамический диапазон 100:1. Малые габариты и масса

Серия	Номинальный диапазон расхода, л/мин
PFMC	5 ~ 500; 10 ~ 1000; 20 ~ 2000



Пример использования компонентов SMC в конвейерной линии для рассады



Пневмораспределители

5-линейные с многоконтактным разъёмом



С притёртым стальным золотником
С эластичными уплотнениями

Трубки, фитинги, пневмодроссели

Трубки (см. с.25)



Быстроразъёмные соединения



Пневмодроссели с обратным клапаном (см. с. 25)



Продукция SMC, используемая в данной схеме

Быстроразъёмные соединения

Серия KQ2

- Возможность использования на вакуум до -100 КПа.
- 51 конструктивное исполнение.
- Исполнения с герметизацией резьбы по торцу (уплотнительной прокладкой) или по диаметру (фторопластовое покрытие).
- Резьбовая часть из латуни, никелированной латуни или нерж. стали.
- Наружный диаметр трубки (мм):
 $\varnothing 2, \varnothing 3,2, \varnothing 4, \varnothing 6, \varnothing 8, \varnothing 10, \varnothing 12, \varnothing 16$ мм для фитингов с нажимной втулкой круглого сечения,
 $\varnothing 3,2, \varnothing 4, \varnothing 6$ мм для фитингов с нажимной втулкой овального сечения.
- Присоединительная резьба
M3, M5, M6
R, Rc: 1/8", 1/4", 3/8", 1/2"
G: 1/8", 1/4", 3/8", 1/2"
NPT: 10-32UNF, 1/16", 1/8", 1/4", 3/8", 1/2"
Uni: 1/8", 1/4", 3/8", 1/2"
- Уплотнение: резьба с покрытием/прокладка, торцевое уплотнение, прокладка (Uni резьба).



QR Линейный штоковый электропривод

Серия LEY. Шаговый серводвигатель (24 VDC). Серводвигатель пост. тока (24 VDC)

- Длинный ход: макс. 500 мм.
- Непосредственный монтаж с трех сторон, монтаж на кронштейнах трех видов.
- Доступна установка датчиков положения.
- Контроль скорости/Позиционирование: Максимум 64 точки позиционирования.
- Можно выбрать управление с контролем позиции или с контролем усилия.
- Можно удерживать заготовку штоком привода с контролируемым усилием и т. п.
- Повторяемость позиции: $\pm 0,02$ мм или менее.

Серия LEY. Серводвигатель переменного тока

- Высокая мощность (100/200/400 Вт). Улучшенные скоростные характеристики.
- Высокое ускорение/замедление (5,000 мм/с²).
- Импульсный ввод.
- Абсолютное позиционирование.
- Повторяемость позиции: $\pm 0,02$ мм или менее.
- Совместимые драйверы: LECSA, LECSB, LECS, LECS, LECS-T, LEY□.
- Возможно исполнение без двигателя.



Без двигателя
Пыле/влагозащита

Характеристики	Серия	Ход, мм	Усилие, Н	Скорость, мм/с	Шаг винта, мм
Шаговый серводвигатель (24 VDC)	LEY16D	30 ~ 300	Макс. 141	Макс. 500	2,5, 5, 10
	LEY25D	30 ~ 300	Макс. 141	Макс. 500	2,5, 5, 10
	LEY32D	30 ~ 500	Макс. 707	Макс. 500	4, 8, 16
	LEY40D	30 ~ 500	Макс. 1058	Макс. 300	4, 8, 16
Серводвигатель постоянного тока (24 VDC)	LEY16DA	50 ~ 300	Макс. 111	Макс. 500	2,5, 5, 10
	LEY25DA	50 ~ 400	Макс. 130	Макс. 500	3, 6, 12
Серводвигатель переменного тока	LEY25DS	30 ~ 400	Макс. 485	Макс. 900	3, 6, 12
	LEY32DS	30 ~ 500	Макс. 736	Макс. 1000	4, 8, 16
	LEY63DS	100 ~ 800	Макс. 1910	Макс. 1000	5, 10, 20

QR Штоковый электропривод с направляющими

Серия LEYG. Шаговый серводвигатель (24 VDC). Серводвигатель пост. тока (24 VDC)

- Электропривод с осевым расположением двигателя. Создан на базе привода LEY, к которому добавлен блок подшипников с двумя направляющими. Конструкция устойчива к боковым нагрузкам и провороту.
- Допустимая боковая нагрузка на шток в 5 раз выше (по сравнению с LEY25 с ходом 100 мм)
- Блок направляющих может иметь подшипники скольжения или качения. Направляющие воспринимают скручивающие воздействия, исключая их передачу на привод и двигатель, а также противодействуют ударам и продолжительным боковым нагрузкам.
- Контроль скорости/позиционирование: максимум 64 точки позиционирования
- Можно выбрать управление с контролем позиции или с контролем усилия.
- Можно удерживать заготовку штоком привода с контролируемым усилием и т. п.
- Повторяемость позиции: $\pm 0,02$ мм или менее.

Серия LEYG. Серводвигатель переменного тока

- Высокая мощность (100/200 Вт).
- Улучшенные скоростные характеристики.
- Высокая ускорение / замедление (5000 мм/с²).
- Импульсный ввод.
- Абсолютное позиционирование.
- Совместимые драйверы: LECS, LECS-T, LEY□.
- Возможно исполнение без двигателя.



Без двигателя

Характеристики	Серия	Ход, мм	Усилие, Н	Скорость, мм/с	Шаг винта, мм
Шаговый серводвигатель (24 VDC)	LEYG16D	30 ~ 200	Макс. 141	Макс 500	2,5, 5, 10
	LEYG25D	30 ~ 200	Макс. 452	Макс. 500	3, 6, 12
	LEYG32D	30 ~ 200	Макс. 707	Макс. 500	4, 8, 16
	LEYG40D	30 ~ 200	Макс. 1058	Макс. 300	4, 8, 16
Серводвигатель постоянного тока (24 VDC)	LEYG16DA	30 ~ 200	Макс. 111	Макс. 500	2,5, 5, 10
	LEYG25DA	30 ~ 300	Макс. 130	Макс. 500	3, 6, 12
Серводвигатель переменного тока	LEYG25DS	30 ~ 300	Макс. 485	Макс. 900	3, 6, 12
	LEYG32DS	30 ~ 300	Макс. 736	Макс. 1000	4, 8, 16

Линейный бесштоковый электропривод с ШВП

Серия LEFS. Шаговый серводвигатель (24 VDC). Серводвигатель постоянного тока (24 VDC)

- Макс. рабочая нагрузка 65 кг.
- Повторяемость позиции: $\pm 0,015$ мм (прецизионное исполнение).
- Исполнение для чистых комнат 11-LEFS соответствует 4-му Классу чистоты по ISO14644-1.

Без двигателя
Для чистых комнат

Серия LEFS. Серводвигатель переменного тока

- Высокая мощность (100/200/400 Вт).
- Улучшенные скоростные характеристики. Высокое ускорение/замедление (20000 мм/с²).
- Импульсный ввод.
- Абсолютное позиционирование.
- Повторяемость позиции: $\pm 0,01$ мм (прецизионное исполнение).
- Исполнение для чистых комнат 11-LEFS соответствует 4-му классу чистоты по ISO14644-1.
- Совместимые драйверы: LECSA, LECSB, LECS, LECS, LECS-T, LECS.
- Доступно исполнение без двигателя.



Характеристики	Серия	Ход, мм	Рабочая нагрузка, кг Горизонтальная	Скорость, мм/с	Шаг винта, мм
Шаговый серводвигатель (24 VDC)	LEFS16	50 ~ 500	Макс. 15	Макс. 700	5, 10
	LEFS25	50 ~ 800	Макс. 30	Макс. 1100	6, 12, 20
	LEFS32	50 ~ 1000	Макс. 50	Макс. 1200	8, 16, 24
	LEFS40	150 ~ 1200	Макс. 65	Макс. 1200	10, 20, 30
Серводвигатель постоянного тока (24 VDC)	LEFS16A	50 ~ 500	Макс. 10	Макс. 500	5, 10
	LEFS25A	50 ~ 800	Макс. 18	Макс. 800	6, 12, 20
Серводвигатель переменного тока (100/200/400 Вт)	LEFS25S	50 ~ 800	Макс. 20	Макс. 1500	6, 12, 20
	LEFS32S	50 ~ 1000	Макс. 45	Макс. 1500	8, 16, 24
	LEFS40S	150 ~ 1200	Макс. 60	Макс. 1500	10, 20, 30

Стопорный электрический цилиндр (по запросу)

Серия LEBQ

- Подходит для конвейерных линий без подвода сжатого воздуха.
- Форма стопора: цилиндрический упор, роликовый упор, рычаг.
- Энергосберегающий: при остановке штока потребление энергии снижается на 60 %.
- Высота и способы монтажа такие же, как у стопорных пневмоцилиндров RSQ.
- Простая настройка на месте с помощью непрограммируемого контроллера.
- Совместимые контроллеры: LECP6, LECP1.



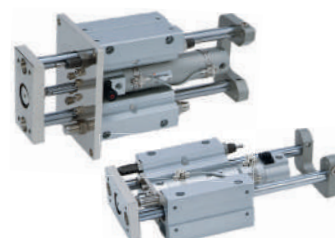
Серия	Ход, мм	Усилие, Н	Скорость, мм/с	Шаг винта, мм
LEBQ32	20	30	80	5
LEBQ50	30	150	135	8

Цилиндр с направляющими

Серия MGG

- Базовый цилиндр с встроенной направляющей в компактном исполнении.
- Линейные направляющие обеспечивают высокую устойчивость к боковым нагрузкам и защиту от проворота.

Тип	Направляющие	Серия	Принцип действия	Диаметр поршня, мм
Стандартный	Направляющие скольжения / качения	MGG	Двустороннего действия	20, 25, 32, 40, 50, 63, 80, 100
С концевым упором		MGG		



Ленточный бесштоковый пневмоцилиндр

Серия MY1

- Доступны четыре стандартных исполнения.
- Возможность выбора направляющих в соответствии с нагрузкой и точностью.

Тип	Серия	Принцип действия)	Диаметр поршня, мм
Базовый	MY1B	Двустороннего действия	10, 16, 20, 50, 63, 80, 100
С направляющей скольжения	MY1M		16, 20, 25, 32, 40, 50, 63
С направляющей качения	MY1C		16, 20, 25, 32, 40, 50, 63
С прецизионной направляющей	MY1H		10, 16
	MY1HT		50, 63



Стопорный цилиндр

Серии RSQ/RSDQ/RSG/RSDG

- Большое количество моделей дает возможность выбрать цилиндр, отвечающий потребностям. Реализуется задача автоматизации линий конвейера и экономии трудовых ресурсов.
- Артикулы исполнений с магнитным кольцом (для датчиков положения): RSDQ, RSDG.

Тип	Серия	Принцип действия	Шаг винта, мм
Фиксированная высота монтажа	RSQ	Двустороннего действия Двустороннего действия с пружиной	12, 16, 20, 32, 40, 50
Регулируемая высота монтажа	RSG	Одностороннего действия с пружинным выдвиганием	40, 50



5-линейный пневмораспределитель с многоконтактным разъёмом

Серия New SY3000/5000/7000

- До 80 % увеличения пропускной способности по сравнению с базовой моделью при той же толщине корпуса.
- Потребляемая мощность 0,1 Вт в энергосберегающем исполнении, 0,35 Вт в стандартном исполнении.
- Ресурс: 200 млн циклов у распределителя с притёртым стальным золотником, 70 млн циклов у распределителя с эластичными уплотнениями.
- Различные виды монтажа: самостоятельный на индивидуальной плите (SY3000/5000), блочный на многоместной плите, блочно-модульный на сборной плите.
- Монтажная плита пневмоострова – как цельнометаллическая, так и сборная пластмассовая. Плита из алюминия (нерж. стали) и пищевого полимера – по запросу.
- Множество вариантов внешнего электроподключения:
 - Распределитель самостоятельного монтажа: подключение через водонепроницаемый разъём M12;
 - Пневмоостров: подключение через разъём D-sub (IP40 или IP67), шлейф, круглый разъём, терминальную коробку, кабель IP67, интерфейсные модули EX250, EX260, EX510, EX600.
- Имеется стандартное исполнение с защитой IP67 (только у индивидуальной и сборной пластмассовой плит). Гигиеническое исполнение IP69K – по запросу.
- Серия пневмоострова: SS5Y3, SS5Y5, SS5Y7.



С притёртым стальным золотником
С эластичными уплотнениями

Серия	Расходные характеристики		Совместимые цилиндры	Потребляемая мощность, Вт
	4/2→5/3 (A/B→EA/EB)			
	C, дм³/(с·бар)	b		
SY3000	1,6	0.19	ø50	0,35 (стандарт) 0,1 (энергосберегающее исполнение)
SY5000	3,6	0.17	ø63	
SY7000	5,9	0.20	ø80	



Фабрики растений

Расширенный контроль параметров культивации и прогнозирование роста

Только небольшая часть территории нашей страны по световому и тепловому режимам подходит для ведения традиционного сельского хозяйства. Поэтому так актуально развитие специализированных технологий растениеводства, в частности, конвейерного выращивания культур или рассады в закрытых помещениях под искусственным освещением. Фабрика растений – предприятие растениеводства с непрерывным мониторингом окружающей среды и роста растений, а также контролем параметров культивации (света, температуры, влажности, концентрации углекислого газа, питательных веществ, воды и т. д.). Эта технология минимизирует применение гербицидов и средств защиты растений, а также снижает необходимость мытья продукции. Производительность фабрик растений в разы превосходит производительность растениеводства открытого грунта или сезонных теплиц.

Расширенный контроль параметров культивации и прогнозирование роста растений обеспечивает круглогодичное плановое производство стандартизированной продукции высокого качества. Интеграция фабрики растений в логистические сети доставки позволяет доставлять продукцию потребителю сразу после уборки, в тот же день. Мы видим совершенно новую модель сельского хозяйства.

Япония одной из первых стала открывать фабрики растений еще в 1980-е годы. Сегодня в стране есть предприятия, поставляющие в местные супермаркеты по 850 000 упаковок молодой зелени в год. И хотя технологии стоят еще достаточно дорого, фабрики растений зеленных культур, собирающие 12 урожаев в году, уже вовсю соперничают с теплицами. Что касается других культур, в ближайшие годы фабрики растений вряд ли будут выращивать растения от семени до готового плода. Скорее, они станут одним из компонентов производственной цепочки. Например, на фабрике будут выращиваться растения для пересадки. Затем они будут передаваться фермерам или же выращивание будет завершаться в теплицах.

Транспортные контейнеры - популярный вариант размещения вертикальных сельскохозяйственных систем



Чтобы не допустить загрязнений, коридоры, через которые осуществляется доступ в помещения, обрабатывают антибактериальными составами, а персонал, прежде чем приступить к работе с растениями, моет руки обеззараживающей жидкостью и надевает защитные костюмы



Вертикальные фермы

Вертикальное земледелие - выращивание растений на многоярусных вертикальных стойках - перспективное направление растениеводства, позволяющее максимизировать урожайность на ограниченном пространстве. Вертикальные сельскохозяйственные системы могут размещаться близко к потребителю, в зданиях, транспортных контейнерах, переоборудованных складских помещениях. Сокращение логистического плеча снижает себестоимость и позволяет собирать овощи в момент созревания, когда они достигают лучших вкусовых качеств. Это особенно актуально для салата, грибов и зеленных культур, которые плохо переносят дальнюю транспортировку.

Другими преимуществами вертикальных ферм являются способность выращивать большее количество культур одновременно, возможность эффективно использовать простаивающие помещения и объекты, независимость посевов от климатических и погодных условий и даже возможность выращивать функциональную еду – продукты с определённым, заданным заранее, составом. Овощи, выращенные в очищенной атмосфере, не подвергаются воздействию паразитов и микроорганизмов, и, как следствие, не требуют применения химикатов.

Продукция компании SMC имеет широкий спектр применений в вертикальном земледелии, например:

- Для контроля внешней среды (температурного режима, влажности, освещенности), в том числе в полностью автоматическом режиме;
- Для поддержания заданных значений температуры, pH, расхода воды и питательных растворов;
- Для обеспечения циркуляции питательных растворов;
- Для сенсорного контроля состояния растений;
- Для управления подачей CO₂;
- В системах подготовки воздуха;
- В системах антибактериального контроля воздуха;
- В воздушных душах для персонала.

Стенд SMC на агропромышленной выставке
Автоматизированный климат, система «умного» питания и светодиодное освещение заданного спектра обеспечивают быстрое созревание урожая

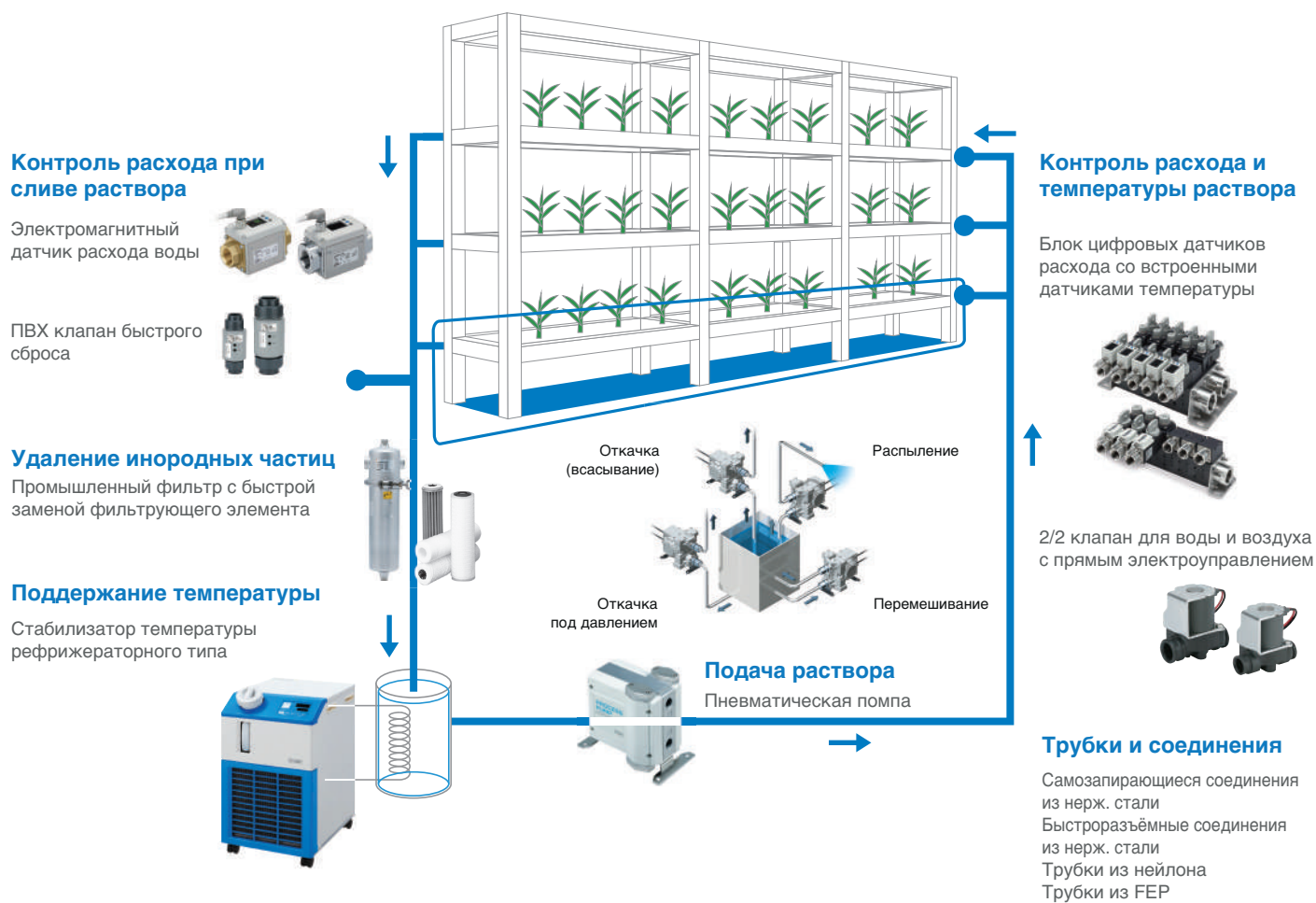


Роботизированная линия SMC для быстрого и деликатного перемещения живых цветов



Вертикальные фермы позволяют выращивать разнообразную свежую зелень рядом с потребителем круглый год

Схема циркуляции питательного раствора на базе компонентов SMC



Продукция SMC, используемая в данной схеме

Электромагнитный датчик расхода воды

Серии LFE, LFE-X8

- Рабочая среда: вода, СОЖ на водной основе.
- Номинальные диапазоны расхода: 0,5 ~ 20 л/мин, 2,5 ~ 100 л/мин, 5 ~ 200 л/мин.
- Исполнения со встроенным или выносным дисплеем.
- Присоединительные патрубки из латуни (стандарт) или нерж. стали 304 (исполнение X8).
- Функция обнаружения обратного потока у моделей со встроенным дисплеем.
- Компактность и малый вес.
- Потребление тока 45 мА.
- Температура рабочей среды от 0 до 85 °С.
- Гладкая внутренняя поверхность без подвижных частей обеспечивает устойчивость к пыли и засорению.
- 3-цветный дисплей с двумя экранами. Одновременная индикация мгновенного и заданного расхода.



Блок датчиков расхода воды

Серии PF3WB/C/S/R

- Поддерживает протокол связи IO-Link
- Рабочая среда: вода, водный раствор этиленгликоля с температурой от 0 до 90 °С
- Номинальные диапазоны расхода: 0,5 ~ 4 л/мин, 2 ~ 16 л/мин, 5 ~ 40 л/мин.
- От 1 до 10 секций в блоке (до 5 секций у исполнения с диапазоном 5 ~ 40 л/мин).
- В состав блока входят датчики расхода, отсечные клапаны и дроссели
- Блочный монтаж обеспечивает экономию пространства (до 85 %) и веса (до 65 %).
- Исполнения со встроенным или выносным дисплеем
- Улучшенный встроенный дисплей (3 цвета, 2 экрана)
- Встроенный дроссель и встроенный отсечной клапан в стандартном исполнении
- Доступны блоки датчиков интегрированного, прямого и функционального типов (функциональный тип предусматривает раздельную установку блока датчиков и блока отсечных клапанов)
- IP65





ПВХ клапан быстрого сброса

Серии LVW60/80/90

- Двустороннее действие. Cv от 10 до 198.
- Соответствует стандарту JIS K 6742. (японский стандарт для поливинилхлоридных трубопроводов)
- Рабочая среда: деионизированная вода и химически активные жидкости.
- Контактующие с жидкостью материалы: ПВХ (корпус), PTFE (тарелка), FKM/EPDM (уплотнительное кольцо).
- Простое присоединение.



2/2 Н.З. клапан с прямым э/м управлением для воды и воздуха

Серии VDW30/40-XF

- Компактный и легкий пластиковый корпус (PPS) .
- IP65.
- Потребляемая мощность 3 Вт (стандарт), 0,5 Вт (энергосберегающее исполнение).
- Присоединение: P7, P8 (самозапирающееся соединение), $\varnothing 4, \varnothing 6, \varnothing 8, \varnothing 10$ мм.
- Номинальный диаметр 1 ~ 6 мм.



Быстроразъёмные соединения из нерж. стали 316

Серия KQG2

- Компактные и лёгкие.
- Температура рабочей среды от -5 до 150 °C.
- Металлические части из нерж. стали 316, уплотнения из специального FKM.
- Не содержат смазки, могут использоваться на пар. Могут использоваться в пищевой промышленности.
- Для трубок $\varnothing 3,2 \sim \varnothing 16$ мм, резьба M5 ~ Rc1/2".



Быстроразъёмные соединения из нержавеющей стали

Серия KQ2-G

- Металлические части выполнены из нерж. стали 303
- Усилие, требуемое для соединения, снижено на 30 %, усилие разъединения снижено на 20 %
- Компактные и лёгкие: высота ↓ на 24 %, длина — на 23 %, вес — на 57 %
- 27 вариантов исполнения
- Для трубок $\varnothing 4 \sim \varnothing 16$ мм, резьба M5 ~ Rc1/2".



Промышленный фильтр с быстрой заменой фильтрующего элемента

Серия FQ1

- Рекомендован для малых расходов (макс. 30 л/мин).
- Рабочая среда: вода и слабощелочные чистящие жидкости с температурой до 80 °C.
- Смена фильтроэлемента может быть произведена менее, чем за 60 с без специальных инструментов.
- Присоединительная резьба Rc1/2", Rc3/4", Rc1", рабочее давление до 1 МПа.



Самозапирающиеся соединения из нержавеющей стали

Серия ККА

- Корпус из нержавеющей стали 304.
- Уплотнения из фторполимера (специальный FKM).
- Не содержат смазки.
- И штекер и ответная часть имеют встроенный обратный клапан.
- Низкотемпературное исполнение (от -25 °C) по запросу.
- Присоединительная резьба 1/8" ~ 1 1/2".



Фторполимерная трубка из FEP

Серия ТН



Серия ТНН

- Макс. рабочее давление до 2,3 МПа (при 20 °C).*
- Может использоваться в пищевой и фармацевтической промышленности.
- Максимальная рабочая температура: 200 °C (может изменяться в зависимости от рабочего давления).
- Наружный диаметр $\varnothing 4 \sim \varnothing 12$ мм.



Полиуретановая трубка для пищевой промышленности

Серия TU-X217

- Соответствует стандартам пищевой санитарии Японии*.
- Наружный диаметр $\varnothing 4 \sim \varnothing 12$ мм.
- Для воздуха и воды.



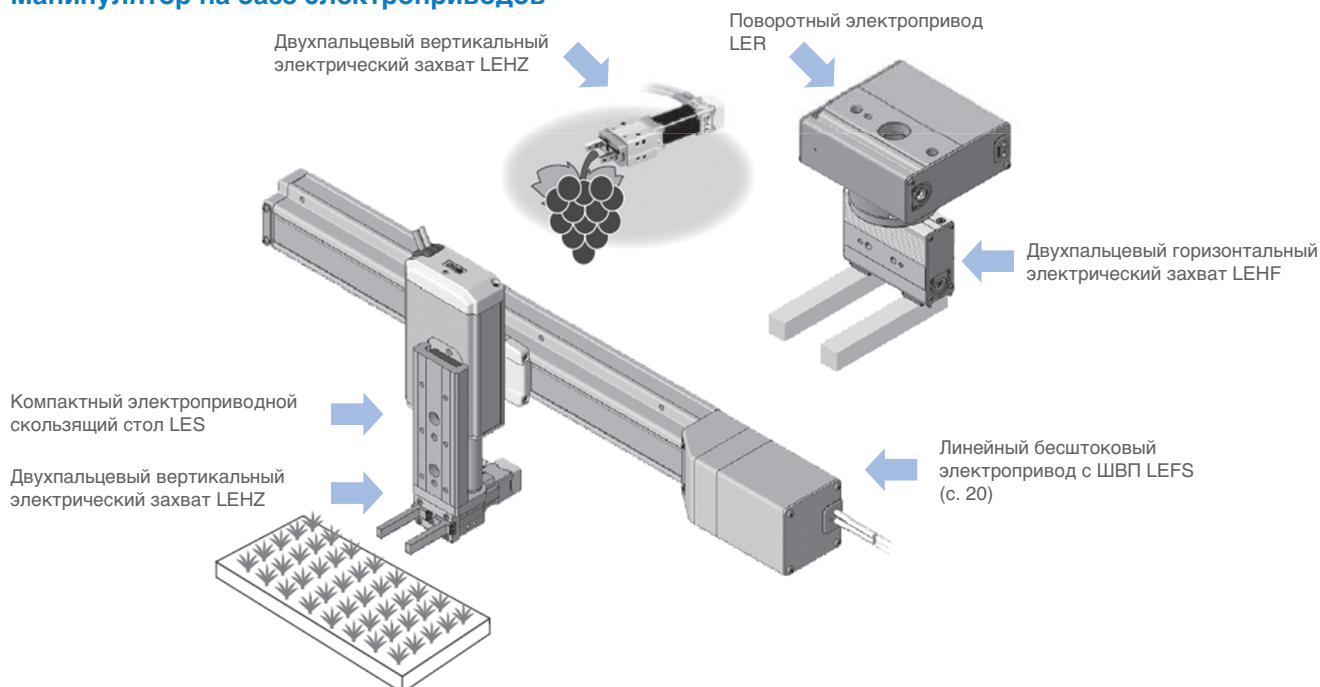
Пневматическая помпа двойного действия

Серии PA/PAP/PAX

Серия	Принцип действия	Производительность, л/мин	Материал смачиваемых поверхностей
PA3□□0	С автоматическим управлением	1 ~ 20	ADC12 (алюминий) SCS14 (нерж. сталь)
PA3□13	Со внешним управлением	0,1 ~ 12	
PA5□□0	С автоматическим управлением	5 ~ 45	
PA5□13	Со внешним управлением	1 ~ 24	
PAP3313	Со внешним управлением	0,1 ~ 9	Модифицированный PFA (фторполимер)
PAX1□12	С автоматическим управлением, встроенный гаситель пульсаций	0,5 ~ 10	ADC12 (алюминий) SCS14 (нерж. сталь)



Манипулятор на базе электроприводов



Продукция SMC, используемая в данной схеме



Электроприводной поворотный стол

Серия LER

- Угол поворота: 360 ° (многооборотный), 320 ° (310 ° для LER10), 180 °, 90 °.
- Низкопрофильный: высота 42 мм (LER10).
- Компактный: встроенный шаговый двигатель.
- Безударное прецизионное позиционирование.
Макс. скорость: 420 °/с (7.33 рад/с).
Макс. ускорение/замедление: 3,000 °/с² (52,36 рад/с²).
- Можно задать положение, скорость и ускорение/замедление (64 точки).
- Энергосберегающий: снижение электропотребления на 40 % после остановки.
- Простая установка: Можно задать только два вида данных, положение и скорость.
В контроллер уже занесены данные привода. Привод и контроллер поставляются в комплекте.



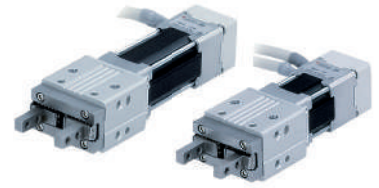
Серия	Поворотный момент, Нм		Макс. скорость, °/с		Повторяемость позиции, °	
	Базовый	Повышенный	Базовый	Высокомоментный	Базовый	Высокомоментный
LER10	0,22	0,32	420	280	±0,05 (в конце: ±0,01) ¹	±0,05 (в конце: ±0,01) ¹
LER30	0,8	1,2	420	280		
LER50	6,6	10	420	280		

* Значение при установленном внешнем ограничителе.

Двухпальцевый вертикальный электрический захват

Серия LENZ

- Простая настройка. Можно задать только два вида данных, положение и скорость. В контроллер уже занесены данные привода. Привод и контроллер поставляются в комплекте.
- Функция блокировки для предотвращения выпадения деталей. Использование блокировки также снижает потребление электроэнергии.
- Функция контроля удерживающего усилия.
- Можно задать положение, скорость и усилие (64 точки).



Серия	Типоразмер	Длина хода в обоих направлениях, мм	Удерживающее усилие, Н		Скорость раскрытия и закрытия, мм/с
			Стандартный	Компактный	
LENZ	10	4	6 ~ 14	2 ~ 6	5 ~ 80
	16	6	6 ~ 14	3 ~ 8	5 ~ 80
	20	10	16 ~ 40	11 ~ 28	5 ~ 100
	25	14	16 ~ 40	11 ~ 28	5 ~ 100
	32	22	52 ~ 130	—	5 ~ 120
	40	30	84 ~ 210	—	5 ~ 120

Двухпальцевый горизонтальный электрический захват

Серия LENF

- Простая настройка. Можно задать только два вида данных, положение и скорость. В контроллер уже занесены данные привода. Привод и контроллер поставляются в комплекте.
- Функция блокировки для предотвращения выпадения деталей. Использование блокировки также снижает потребление электроэнергии.
- Функция контроля удерживающего усилия.
- Можно задать положение, скорость и усилие (64 точки).



Серия	Типоразмер	Длина хода в обоих направлениях, мм	Удерживающее усилие, Н		Скорость раскрытия и закрытия, мм/с
			Стандартный	Компактный	
LENF	10	16 (32)*	3 ~ 7	3 ~ 7	5 ~ 80
	20	24 (48)*	11 ~ 28	11 ~ 28	5 ~ 100
	32	32 (64)*	48 ~ 120	48 ~ 120	5 ~ 100
	40	40 (80)*	72 ~ 180	72 ~ 180	5 ~ 100

* (): для длинного хода.

Компактный электроприводной скользящий стол

Серия LES

- Конструкция стола имеет более низкую (на 12 %) монтажную поверхность и меньший вес, чем каретка привода LESH, что допускает большую нагрузку.
- Вертикальная рабочая нагрузка увеличена на 50 %. Вес привода снижен на 29 %.
- Максимальное усилие 180 Н.
- Повторяемость позиции: ± 0,05 мм.
- Сниженное время цикла.
Макс. ускорение/замедление: 5,000 мм/с².
Макс. скорость: 400 мм/с.



Базовый



Симметричное положение двигателя



Осевое положение двигателя

Характеристики	Серия	Ход, мм	Горизонтальная рабочая нагрузка, кг	Вертикальная рабочая нагрузка, кг	Скорость, мм/с	Шаг винта, мм
Шаговый серводвигатель (24 VDC)	LES8□	30, 50, 75	Макс. 1	Макс. 0,5	Макс. 400	4, 8
	LES16□	30, 50, 75, 100	Макс. 3	Макс. 3	Макс. 400	5, 10
	LES25□	30, 50, 75, 100, 125, 150	Макс. 5	Макс. 5	Макс. 400	8, 16
Серводвигатель постоянного тока (24 VDC)	LES8□A	30, 50, 75	Макс. 1	Макс. 1	Макс. 400	4, 8
	LES16□A	30, 50, 75, 100	Макс. 3	Макс. 3	Макс. 400	5, 10
	LES25□A	30, 50, 75, 100, 125, 150	Макс. 5	Макс. 4	Макс. 400	8, 16



Expertise – Passion – Automation

Офисы в России

Тел.: 8 (800) 550 07 62 (звонок бесплатный для жителей всех регионов России)
e-mail: sales@smcru.com (Центр Обслуживания Клиентов)

Санкт-Петербург

195197 Санкт-Петербург
Кондратьевский пр., д.15 к.2
БЦ Фернан Леже, 3-й этаж
Тел.: +7 (812) 303 66 00
Факс: +7 (812) 303 66 01
e-mail: sales.spb@smcru.com

Москва

119334 Москва
ул. Вавилова, д.5 к.3
БЦ "Серпуховской Двор", офис 104
Тел.: +7 (495) 532 26 00
e-mail: sales.msk@smcru.com

Иркутск

664074 Иркутск
ул. Академика Курчатова, д.3, офис 414
Тел.: +7 (914) 899 47 05, +7 (914) 895 10 28
e-mail: sales.irkutsk@smcru.com

Калуга

248010 Калуга
ул. Комсомольская роща, д.43, офис 401
Тел.: +7 (4842) 40 17 43, +7 (910) 860 34 98,
+7 (910) 860 21 87, +7 (929) 870 50 82
e-mail: sales.kaluga@smcru.com

Красноярск

660074 Красноярск, а/я 21621
ул. Борисова, д.14 стр.2, офис 708
Тел.: +7 (391) 205 20 75
e-mail: sales.kras@smcru.com

Нижний Новгород

603005 Нижний Новгород
пл. Театральная, д.3
Тел.: +7 (831) 419 38 55
e-mail: sales.nnov@smcru.com

Новокузнецк

654066 Новокузнецк
пр. Октябрьский, д.63, офис 015
Тел.: +7 (960) 921 04 04
e-mail: sales.nkz@smcru.com

Новосибирск

630083 Новосибирск
ул. Большевицкая, д.177, офис 306
Тел.: +7 (383) 375 96 01, +7 (923) 242 82 41
e-mail: sales.novosib@smcru.com

Пермь

614068 Пермь
ул. Плеханова, д.2а, офис 302
Тел.: +7 (342) 240 37 57
e-mail: sales.perm@smcru.com

Самара

443070 Самара
ул. Партизанская, д.86, офис 616
Тел.: +7 (846) 373 15 23, 373 15 24,
373 15 47
e-mail: sales.smr@smcru.com

Уфа

450098 Уфа
пр. Октября, 132/3
БЦ КПД, подъезд 4, 12-й этаж, офис 1203
Тел.: +7 (347) 286 66 60, +7 (927) 236 15 72,
+7 (937) 332 49 90, +7 (927) 956 49 10
e-mail: sales.ufa@smcru.com

Челябинск

454001 Челябинск
ул. 40-летия Победы, д.29в
Тел.: +7 (351) 247 24 04
e-mail: sales.chelyabinsk@smcru.com

Казань

420095 Казань
ул. Восстания, д. 100,
здание №266 Д, К, офис 221 и 209
Тел.: +7 (939) 744-69-95
e-mail: sales.kazan@smcru.com

Инженеры SMC работают и во многих других городах России.