СКТО
ПРОМПРОЕКТ

РАДИОЭЛЕКТРОННАЯ ПРОМЫШЛЕННОСТЬ И ПРИБОРОСТРОЕНИЕ

ОТРАСЛЕВОЙ ОБЗОРНЫЙ КАТАЛОГ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ОБОРУДОВАНИЯ

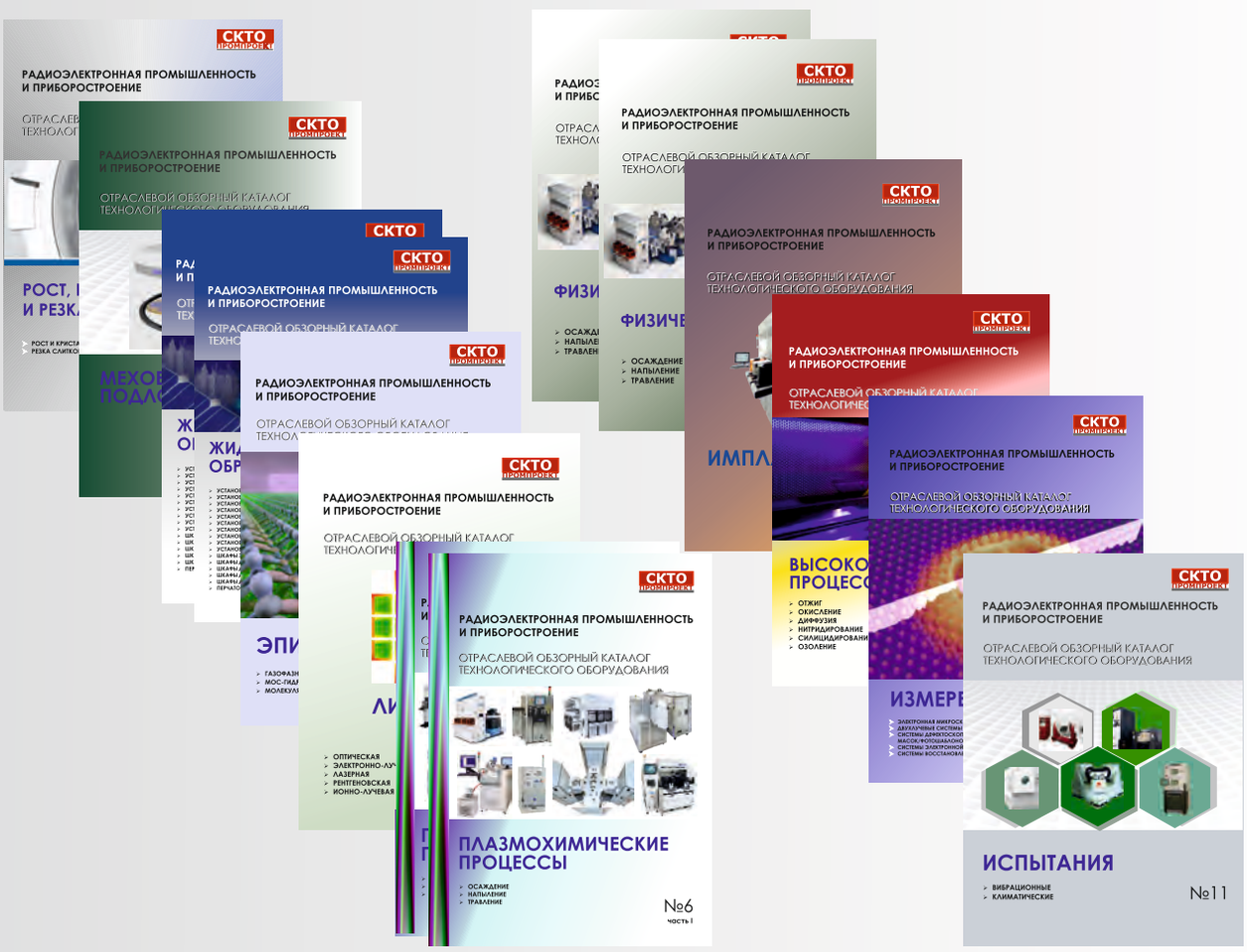
ФИЗИЧЕСКИЕ ПРОЦЕССЫ

- ОСАЖДЕНИЕ
- НАПЫЛЕНИЕ
- ТРАВЛЕНИЕ

№7
часть II

ПЕРЕЧЕНЬ КАТАЛОГОВ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ОБОРУДОВАНИЯ

- №1 Рост, кристаллизация и резка слитков
- №2 Мехобработка подложек и пластин
- №3 Жидкостная химическая обработка
- №4 Эпитаксия
- №5 Литография
- №6 Плазмохимические процессы (осаждение, напыление, травление…)
- **№7 Физические процессы (осаждение, напыление, травление...)**
- №8 Имплантация
- №9 Термические процессы (отжиг, окисление, диффузия…)
- №10 Измерения
- №11 Испытания



ООО «СКТО ПРОМПРОЕКТ»
124482, г. Москва, Зеленоград, проезд Савёлкинский, д. 4
E-mail: ckto@ckto-promproekt.ru; www.ckto-promproekt.ru; тел. +7 (499) 530 83 10

ОГЛАВЛЕНИЕ

Часть II

О компании СКТО ПРОМПРОЕКТ 4

Компании – производители ТО 6

Оборудование компании **TOKYO Electron Limited** 8
- Атомно-слоевое осаждение
- Плазмоактивированное атомно-слоевое осаждение

Оборудование компании **SAMCO Inc.** 11
- Атомно-слоевое осаждение
- Плазмоактивированное атомно-слоевое осаждение

Оборудование компании **KOKUSAI ELECTRIC** 13
- Атомно-слоевое осаждение

Оборудование компании **KOREA VAC-TEC** 15
- Ионно-лучевое травление
- Магнетронное напыление
- Электронно-лучевое испарение 30
- Термическое испарение
- Вакуумная металлизация

Оборудование компании **APPLIED MATERIALS** 24
- Физическое осаждение из газовой фазы
- Атомно-слоевое осаждение

Оборудование компании **LAM RESEARCH** 30
- Физическое осаждение из газовой фазы
- Атомно-слоевое осаждение, травление

Оборудование компании **ULVAC Technologies, Inc.** 34
- Физическое осаждение из газовой фазы
- Атомно-слоевое осаждение
- Электронно-лучевое / термическое испарение

Оборудование компании **PLASMA-THERM** 44
- Ионно-лучевое травление, осаждение

Оборудование компании **TRION Technology, Inc.** 46
- Атомно-слоевое осаждение
- Плазмоактивированное атомно-слоевое осаждение
- Магнетронное напыление

Оборудование компании **MTI CORPORATION** 48
- Физическое осаждение

Оборудование компании **Torr International Services LLC** 56
- Магнетронное распыление
- Ионно-лучевое осаждение
- Электронно-лучевое напыление
- Атомно-слоевое осаждение

ООО «СКТО ПРОМПРОЕКТ»
124482, г. Москва, Зеленоград, проезд Савёлкинский, д. 4
E-mail: ckto@ckto-promproekt.ru; www.ckto-promproekt.ru; тел. +7 (499) 530 83 10

О компании СКТО ПРОМПРОЕКТ

СКТО ПРОМПРОЕКТ – строительно-конструкторская технологическая организация, с 2001 года предоставляющая комплексные услуги по аудиту, проектированию, реконструкции и техперевооружению предприятий и научных центров микроэлектроники, фотоэлектроники, фотоники, фотовольтаики, микромеханики, микрофлюидики, информатики, материаловедения и приборостроения, с «чистыми помещениями» классов 3/4/5/6/7/8/9 ИСО и A/B/C/D GMP.

Отраслевые заказчики **СКТО ПРОМПРОЕКТ**:

- Радиоэлектронная промышленность
- Приборостроительная промышленность ВВСТ
- Промышленность средств связи и информатики
- Ракетно-космическая и авиационная промышленность
- Атомная промышленность
- Энергетика и фотовольтаика
- Медицина, биология, фармацевтика
- Наука и образование

Сегодня компания **СКТО ПРОМПРОЕКТ** работает в партнерстве с международными специализированными компаниями и предлагает Заказчику полный спектр услуг по реконструкции и техперевооружению высокотехнологичных предприятий с «чистыми помещениями», включая:

- ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ И ИНЖЕНЕРНО-СТРОИТЕЛЬНЫЙ АУДИТ, включая: обсуждение вопросов привлечения инвестиций для организации производства, трансфера технологий, поставок зарубежного оборудования, выбора исполнителей работ, разработку «Дорожной карты» и т. д.
- ИНВЕСТИЦИОННОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ, включая: экспертизу инвестиционных проектов, инженерно-строительный и технологический аудит, разработку концепций и предпроектных предложений, бизнес-планов, сопровождение выбора промышленной площадки и посещения заводов-производителей оборудования и т. д.
- ПРОЕКТИРОВАНИЕ ПРЕДПРИЯТИЙ, включая: разработку, экспертизу и техсопровождение проектно-сметной, рабочей, монтажной, исполнительной документации, выполнение функций генерального проектировщика и т. д.
- РЕКОНСТРУКЦИЯ ПРЕДПРИЯТИЙ, включая: генеральный подряд на выбор, поставку, монтаж, пуско-наладку и квалификацию инженерного оборудования и конструкций «чистых помещений», строительный надзор, обучение и т. д.

ООО «СКТО ПРОМПРОЕКТ»
124482, г. Москва, Зеленоград, проезд Савёлкинский, д. 4
E-mail: ckto@ckto-promproekt.ru; www.ckto-promproekt.ru; тел. +7 (499) 530 83 10

- ТЕХПЕРЕВООРУЖЕНИЕ ПРЕДПРИЯТИЙ, включая: генеральный подряд на выбор, поставку, обвязку и запуск технологического оборудования и материалов, технологический надзор, обучение, содействие трансферу технологий и т. д.
- СЕРВИСНОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ, включая: гарантийную и сервисную поставку требуемых материалов и комплектующих, инженерных компонентов, электронных блоков, узлов, деталей, программного обеспечения для технологического оборудования, инженерных станций и комплексов «чистых помещений» и т. д.

НАШИ КОНКУРЕНТНЫЕ ПРЕИМУЩЕСТВА:

- С 2001 года успешно реализовано более 250 контрактов
- Наличие проектной, инженерно-строительной и технологической команды специалистов
- Наличие аналогов ранее разработанной проектной и рабочей документации для кристальных и сборочных производств
- Наличие лицензии ФСБ на работы с документами, составляющими гостайну
- Гибкий подход в принятии и осуществлении решений по модернизации высокотехнологичных и наукоёмких предприятий с «чистыми помещениями»
- Отлаженный алгоритм реконструкции и техперевооружения предприятий
- Наличие зарубежных торговых компаний-партнёров, интегрирующих поставки инженерного и технологического оборудования, конструкций «чистых помещений»
- Наличие партнёрской инфраструктуры восстановления технологического оборудования в России и Азии
- Более 50-ти специализированных партнёрских компаний-субподрядчиков

ООО «СКТО ПРОМПРОЕКТ»
124482, г. Москва, Зеленоград, проезд Савёлкинский, д. 4
E-mail: ckto@ckto-promproekt.ru; www.ckto-promproekt.ru; тел. +7 (499) 530 83 10

Часть II

TOKYO Electron Limited
Япония

Компания **Tokyo Electron Limited (TEL)** была основана в 1963 году. Штаб-квартира **TEL** располагается в Акасаке, Минато-ку, Токио, Япония.
Компания наиболее известна как крупный поставщик оборудования для производства интегральных схем (IC), плоских дисплеев (FPD) и фотоэлектрических элементов (PV).

www.tel.com

SAMCO Inc.
Япония

Японская компания **SAMCO Inc.** была основана в 1979 году. Штаб-квартира компании находится в Киото, Япония.
В настоящее время **SAMCO Inc.** является известным производителем специального технологического оборудования как для НИОКР, так и для полупроводникового производства.

www.samcointl.com

KOKUSAI ELECTRIC Co.,Ltd
Япония

Kokusai Electric Co., Ltd. – ведущая компания в предоставлении высокопроизводительных систем групповой обработки и услуг в области изготовления схем памяти, логических схем и т.д.
Американо-японская компания **Kokusai Electric** была основана в 1949 году, в настоящее время входит в состав американской **Applied Materials**. Головной офис расположен в Токио.

www.kokusai-electric.com

KOREA VAC-TEC CO. LTD
Корея

Корейская компания **KOREA VAC-TEC CO. LTD** была основана в 1987 году. Головной офис и фабрика расположены в городе Paju. Компания выпускает различного типа вакуумные системы для широкого круга приложений.

www.vac-tec.co.kr

APPLIED MATERIALS
США

Applied Materials – американская корпорация, поставляет оборудование, услуги и программное обеспечение для производства полупроводниковых чипов для электроники, плоских компьютерных дисплеев, смартфонов и телевизоров, а также солнечных продуктов. Основана в 1967 году, штат Калифорния.

www.appliedmaterials.com

LAM RESEARCH
США

Американская компания **Lam Research** была основана в 1980 году и имеет штаб-квартиру во Фремонте, штат Калифорния, в Силиконовой долине**. Lam Research** разрабатывает и производит продукты для производства полупроводников, включая оборудование для нанесения тонких пленок, плазменное травление, фоторезистные полосы и процессы очистки пластин.

www.lamresearch.com

ООО «СКТО ПРОМПРОЕКТ»
124482, г. Москва, Зеленоград, проезд Савёлкинский, д. 4
E-mail: ckto@ckto-promproekt.ru; www.ckto-promproekt.ru; тел. +7 (499) 530 83 10

Компании – производители технологического оборудования

LAM RESEARCH
США

Американская компания **Lam Research** была основана в 1980 году и имеет штаб-квартиру во Фремонте, штат Калифорния, в Силиконовой долине**. Lam Research** разрабатывает и производит продукты для производства полупроводников, включая оборудование для нанесения тонких пленок, плазменное травление, фоторезистные полосы и процессы очистки пластин.

www.lamresearch.com

ULVAC Technologies, Inc.
США

Компания **ULVAC Technologies, Inc.** была основана в 1992 году, как дочерняя компания ULVAC, Inc. в США и на сегодняшний день является мировым лидером по производству оборудования по вакуумной технологии. Штаб-квартира **ULVAC Technologies** располагается в Метуэне, штат Массачусетс, США.

www.ulvac.com

PLASMA-THERM
США

Американская компания **Plasma-Therm** была основана в 1974 году. Головной офис компании расположен в Saint Petersburg, штат Флорида, США.
В настоящее время компания **Plasma-Therm** является мировым производителем оборудования для плазменного травления, напыления и современного упаковочного оборудования для рынков специализированных полупроводников и нанотехнологий.

www.plasmatherm.com

TRION Technology, Inc.
США

Американская компания **Trion Technology, Inc.** была основана в 1989 году. Штаб-квартира компании находится в Темпе, штат Аризона, США. В настоящее время компания является крупнейшим в США поставщиком специального оборудования плазменного травления и осаждения.

www.triontech.com

MTI CORPORATION
США

Американская компания **MTI Corporation** была основана в 1994. Штаб-квартира компании расположена в Ричмонде, штат Калифорния, США.
MTI Corporation является одним из лидеров в производстве оксидных кристаллических подложек, а также оборудования для НИОКР и лабораторного применения в области материаловедения.

www.mtixtl.com

Torr International Services LLC
США

Компания **Torr International Services LLC** была основана в 1989 году и специализируется на вакуумных технологиях и их применении. Фирма представлена на мировом рынке в области напыления тонких пленок, травления и технологий высокого вакуума, а также нанотехнологий. Располагается компания в США, в Мальборо, штат Нью-Йорк.

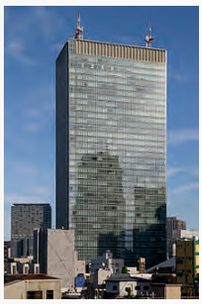
www.torr.com

ООО «СКТО ПРОМПРОЕКТ»
124482, г. Москва, Зеленоград, проезд Савёлкинский, д. 4
E-mail: ckto@ckto-promproekt.ru; www.ckto-promproekt.ru; тел. +7 (499) 530 83 10

Технологическое оборудование компании Tokyo Electron

Японская компания **Tokyo Electron Limited (TEL)** была основана в 1963 году. Штаб-квартира **TEL** располагается в Акасаке, Минато-ку, Токио, Япония. Компания наиболее известна как крупный поставщик оборудования для производства интегральных схем (IC), плоских дисплеев (FPD) и фотоэлектрических элементов (PV).

На текущий момент **TEL** является известным поставщиком оборудование для производства полупроводников (SPE) для следующих целей:



- проведения термической обработки, в том числе процессов окисления при низком давлении
- нанесения фоторезиста и его проявки для проецирования микроскопического рисунка схемы на пластине в фотолитографии
- плазменного травления
- жидкостной очистки поверхности пластин от инородных частиц или загрязнений
- химического осаждения из паровой фазы тонких слоев различных материалов, таких как вольфрам, силицид вольфрама, титан, нитрид титана, оксид тантала и т.д.
- зондирования пластин для тестирования функциональности и производительности каждого кристалла на пластине
- модификации поверхности и легирования с использованием технологии газовых кластерных ионных пучков (GCIB)
- корректирующего травления и обрезки тонких пленок, таких как кремний, нитрид кремния, диоксид кремния, нитрид алюминия и металлы
- интегрированной метрологии (совместно разработана TEL и KLA Tencor)
- пакетной сборки кристаллов и т.д.

- **Атомно-слоевое осаждение**
- **Плазмоактивированное атомно-слоевое осаждение**

Nt333 (ALD/PEALD)

Автоматическая двухкамерная установка термического / плазменноактивированного атомно-слоевого осаждения с шлюзовой загрузкой для массового производства

- Производительность: более 100 пл/час
- Рабочие камеры: две
- Назначение: осаждение слоев диэлектриков (SiO_2, Si_3N_4), а также материалов с высокой диэлектрической проницаемостью (High-k) и т.д.
- Загрузка: через четыре вакуумные загрузочные шлюза; до 6-ти пластин на камеру / до 12-ти пластин на установку

- Пластины: кремниевые, кремний на изоляторе, Ø 300 мм
- Температура: до 760 °C; устойчивое осаждение при (100÷350) °C
- Применяемые газы: C_8H_{18}, $TiCl_4$, O_2, Ar, N_2 сжатый воздух
- Газовые линии с РРГ
- Высокопроизводительная вакуумная система
- Система управления: компьютерная

ООО «СКТО ПРОМПРОЕКТ»
124482, г. Москва, Зеленоград, проезд Савёлкинский, д. 4
E-mail: ckto@ckto-promproekt.ru; www.ckto-promproekt.ru; тел. +7 (499) 530 83 10

TELINDY PLUS (ALD/LPCVD/Ox) / TELINDY PLUS Irad (PEALDOx)

Автоматическая установка термического атомно-слоевого осаждения / химического осаждения из газовой фазы при пониженном давлении / оксидирования / отжига с шлюзовой загрузкой для производства

- Рабочая кварцевая камера
- Назначение: атомно-слоевое осаждение слоев диэлектриков (SiO_2, Si_3N_4), а также материалов с высокой диэлектрической проницаемостью (High-k); LPCVD кремния (поли-Si, a-Si, SiO_2, Si_3N_4); оксидирование радикалами; отжиг
- Загрузка: в FOUP-контейнерах через два загрузочных шлюза с продувкой азотом; загрузочная вилка из Al_2O_3 с покрытием полиэфирэфиркетоном (PEEK)
- Вместимость системы загрузки: 18 FOUP
- Контроль среды зоны загрузки для снижения содержания O_2 и микрочастиц
- Пластины: кремниевые, Ø 300 мм
- Загрузка: до 125 пластин (100 - ALD)
- Два типа рабочих кварцевых лодочек (на 117 слотов)
- Система охлаждения азотом пластин в лодочках
- Температура процессов: до 1100 °C – TELINDY PLUS, до 800 °C – TELINDY PLUS Irad. Рабочая температура процессов ALD: 300 °C
- Для процессов ALD – низкотемпературный 4-х зонный нагреватель (150÷600) °C
- Чувствительный нагреватель TEL FTPS ™ для быстрого нагрева и охлаждения с температурным контроллером
- Источники плазмы для PEALD: ВЧ-генератор 13,56 МГц (рабочий режим – 500 Вт)
- Применяемые газы: C_8H_{18}, O_3, Ar, N_2 сжатый воздух и т.д.
- Газовый шкаф на семь линий с РРГ и детекторами утечки газов
- Системы обеспечения жидкими химреагентами: Zr bubbler, Ti bubbler, TMA bubbler, Hf bubbler, системы доставки с обогревом
- Генератор водяного пара
- Система генерации и доставки озона
- Система очистки рабочей камеры
- Требуется вытяжная система, охлаждающая вода
- Высокопроизводительная вакуумная система с безмасляными водоохлаждаемыми насосами
- Система управления: компьютерная
- Электроэнергия: 480 В, 3 ф; 120 В, 1 ф; 60 Гц либо 208 В, 3 ф; 60 Гц

TELFORMULA (LPCVD/ALD/Ox)

Автоматическая установка химического осаждения из газовой фазы при пониженном давлении / атомно-слоевого осаждения / оксидирования, оксинитридирования при атмосферном / пониженном давлении, с шлюзовой загрузкой, для серийного производства

- Назначение: LPCVD кремния (поли-Si, a-Si, SiO_2, Si_3N_4); ALD High-k диэлектриков; ATM / LP окисление, оксинитридирование и т. д.
- Рабочая кварцевая камера с теплозащитным экраном
- Загрузка: в FOUP-контейнерах через два загрузочных шлюза с продувкой азотом; загрузочная вилка из Al_2O_3 с покрытием полиэфирэфиркетоном (PEEK)
- Вместимость системы загрузки: до 10 FOUP (ALD - 6)
- Пластины: кремниевые, Ø 300 мм

ООО «СКТО ПРОМПРОЕКТ»
124482, г. Москва, Зеленоград, проезд Савёлкинский, д. 4
E-mail: ckto@ckto-promproekt.ru; www.ckto-promproekt.ru; тел. +7 (499) 530 83 10

- Загрузка: до 50 пластин (вариант – лодочка на 61 слот)
- Система нагрева с безметалловым нагревателем подложкодержателя и нагревателем рабочей камеры

- Температура процессов: максимальная – до 1000 °C; ALD – (200÷300) °C
- Применяемые для ALD газы: C_8H_{18}, O_3, Ar, N_2 сжатый воздух и т.д.
- Газовые линии с РРГ
- Системы обеспечения жидкими химреагентами: Zr bubbler, TMA bubbler, Hf bubbler и т.д.; системы доставки с обогревом
- Система генерации и доставки озона
- Требуется вытяжная система, охлаждающая вода
- Высокопроизводительная вакуумная система с безмасляными водоохлаждаемыми насосами
- Система управления: компьютерная
- Электроэнергия: 480 В, 3 ф; 120 В, 1 ф; 60 Гц либо 208 В, 3 ф; 60 Гц

ALPHA-8SE™ (ALD/LPCVD/Ox)

Автоматическая установка группового термического атомно-слоевого осаждения / химического осаждения из газовой фазы при пониженном давлении / оксидирования / низкотемпературного нитридирования / отжига, с шлюзовой загрузкой для серийного производства.

- Рабочая кварцевая камера
- Назначение: атомно-слоевое осаждение слоев High-k материалов (например, AlOx / HfOx); LPCVD кремния (поли-Si, a-Si, SiO_2, Si_3N_4); оксидирование радикалами при пониженном давлении; отжиг
- Загрузка: в кассетах через два загрузочных шлюза с продувкой азотом; загрузочная вилка из Al_2O_3 с покрытием полиэфирэфиркетоном (PEEK)
- Роботизированное устройство перемещения пластин
- Вместимость системы загрузки: до 21-ой кассеты
- Контроль среды зоны загрузки для снижения содержания O_2 и микрочастиц
- Пластины: кремниевые, Ø 100 мм, Ø 150 мм, Ø 200 мм
- Загрузка: до 150 пластин
- Рабочие лодочки из кварца или карбида кремния
- Температура процессов: до 1250 °C
- Для процессов ALD – низкотемпературный 5-ти зонный нагреватель (150÷600) °C с температурным контроллером; рабочая температура – 300 °C

- Применяемые газы: для процессов ALD – CLF_3, O_3, Ar, N_2, сжатый воздух; кроме этого для остальных процессов – SiH_4, PH_3/N_2, N_2O, O_2, SiH_2CL_2, и т.д.
- Газовые линии с РРГ
- Системы обеспечения жидкими химреагентами: для процессов ALD –TMA bubbler, Hf bubbler и т.д.; кроме этого для остальных процессов – TEOS bubbler и т.д.; системы доставки с обогревом
- Система генерации и доставки озона
- Система очистки рабочей камеры
- Скруббер
- Требуется вытяжная система, оборотная охлаждающая вода
- Высокопроизводительная вакуумная система с безмасляными водоохлаждаемыми насосами
- Система управления: компьютерная
- Электроэнергия: 480 В, 3 ф; 120 В, 1 ф; 60 Гц либо 208 В, 3 ф, 50/60 Гц; 208 В, 1 ф, 50/60 Гц

ООО «СКТО ПРОМПРОЕКТ»
124482, г. Москва, Зеленоград, проезд Савёлкинский, д. 4
E-mail: ckto@ckto-promproekt.ru; www.ckto-promproekt.ru; тел. +7 (499) 530 83 10

Технологическое оборудование компании SAMCO Inc.

Японская компания **SAMCO Inc.** была основана в 1979 году. Штаб-квартира компании находится в Киото, Япония.

В настоящее время **SAMCO Inc.** является известным производителем специального технологического оборудования как для НИОКР, так и для полупроводникового производства. Компания разрабатывает и реализует передовые технологические решения с использованием таких технологий, как атомно-слоевое осаждение (ALD), плазменное химическое осаждение из паровой фазы (PECVD), реактивное ионное травление (RIE), травление с индуктивно связанной плазмой (ICP) и УФ-озонная очистка. Оборудование **SAMCO Inc.** применяется для производства силовых и ВЧ-приборов, МЭМС, оптоэлектроники, микросветодиодов, лазерных диодов, лазеров поверхностного излучения с вертикальным объёмным резонатором, устройств на ПАВ, ВЧ-фильтров и т.д.

Офисы **SAMCO Inc.** открыты на территории США, Китая, Южной Кореи, Сингапура, Малайзии, Тайваня, Лихтенштейна.

- **Атомно-слоевое осаждение**
- **Плазмоактивированное атомно-слоевое осаждение**

SAMCO AL-1 (ALD)

Компактная установка термического атомно-слоевого осаждения тонких пленок для НИОКР и пилотного производства

ООО «СКТО ПРОМПРОЕКТ»
124482, г. Москва, Зеленоград, проезд Савёлкинский, д. 4
E-mail: ckto@ckto-promproekt.ru; www.ckto-promproekt.ru; тел. +7 (499) 530 83 10

- Назначение: осаждение AlO_x и SiO_2 – оксидных пленок затвора в полевых транзисторах GaN MOSFET, GaN MOS-HFET, 4H-SiC MOSFET и пассивирующих пленок для силовых устройств; формирование пленок на трехмерных структурах (МЭМС); нанесение пленок на поверхность лазера и пассивирующих пленок углеродных нанотрубок
- Загрузка: прямая, открытая, Ø 4" – 3 шт., Ø 8" – 1 шт.
- Температура подложкодержателя: до 500 °C
- Скорость осаждения слоев при температуре 350 °C: 1,2 Å за цикл
- Газовые линии с РРГ: O_2, O_3 (после озонатора), N_2 и т.д.
- Прекурсоры: TMA, H_2O и т.д.
- Сжатый очищенный воздух
- Вакуумная система: безмасляный форвакуумный насос
- Система управления: компьютерная
- Габариты:
  - ✓ основной блок – (900 × 1300 × 1355) мм
  - ✓ стойка управления – (570 × 630 × 1576) мм

AD-230LP (PEALD)

Установка плазмоактивированного атомно-слоевого осаждения тонких пленок для НИОКР и производства

- Назначение: осаждение нитридов AlN, SiN, низкотемпературное осаждение оксидов AlO_x и SiO_2; осаждение подзатворных диэлектриков; осаждение пассивирующих слоев для полупроводников, органических электролюминесцентных материалов; создание отражающей поверхности полупроводниковых лазеров; формирование пленок на трехмерных структурах (МЭМС); нанесение пленок на графен; нанесение пассивирующих пленок углеродных нано-трубок
- Загрузочная шлюзовая камера
- Система емкостно-связанной плазмы (ССР)
- Газовые линии с РРГ: O_2, O_3(после озонатора), N_2 и т.д.
- Прекурсоры: TMA, H_2O и т.д.
- Сжатый очищенный воздух
- Вакуумная система
- Система управления: компьютерная

ООО «СКТО ПРОМПРОЕКТ»
124482, г. Москва, Зеленоград, проезд Савёлкинский, д. 4
E-mail: ckto@ckto-promproekt.ru; www.ckto-promproekt.ru; тел. +7 (499) 530 83 10

Технологическое оборудование компании Kokusai Electric

Американо-японская компания **Kokusai Electric Co., Ltd.** была основана в 1949 году, в настоящее время входит в состав аме-риканской **Applied Materials**.
Головной офис расположен в Токио, а основные производственные подразделения расположены в Тоямо, в Японии.
В 2000 году произошло слияние с Hitachi Denshi, Ltd. и Yagi Antenna Co., Ltd., название компании было изменено на **Hitachi Kokusai Electric Inc**. С 2018 года в результате приобретения Hitachi Kokusai Electric Inc. компанией HKE Holdings Co., Ltd. В результате было выделено подразделение, занимающееся производственными решениями для тонких пленок, которое получило название Kokusai Electric Corporation. В 2019 году **Applied Materials** приобрела **Kokusai Electric Corporation**.

Kokusai Electric – ведущая компания в предоставлении высокопроизводительных систем групповой обработки и услуг в области изготовления схем памяти, логических схем и т.д. Компания выпускает оборудование для производства полупроводников с технологиями нанесения покрытий, термических процессов, очистки поверхностей.
Подразделения **Kokusai Electric** расположены в США, Германии, Ирландии, Израиле, Корее, Китае, Тайване, Сингапуре.

❍ Атомно-слоевое осаждение

QUIXACE DJ-1206VN-DF (Aldinna) / QUIXACE II ALD High-k 300 mm (ALD)

Автоматическая высокопроизводительная установка атомно-слоевого осаждения (вертикальная печь химического осаждения из газовой фазы при пониженном давлении) при групповой обработке в промышленном производстве

- Назначение: атомно-слоевое осаждение TiN; осаждение SiO_2; осаждение TaN
- Патронный нагревательный элемент
- Система управления температурой, высокая скорость понижения / повышения температуры
- Температурный контроль: пять термопар, контролирующих нагрев; одна термопара, контролирующая перегрев; пять термопар для защиты от перегрева; термопары для каскадного контроля и контроля профиля температуры
- Пластины: Ø 300 мм (12”)
- Загрузка-разгрузка в FOUP-контейнерах через два порта до пяти кассет
- Размер загрузки: до 125-ти пластин в партии
- Высокоскоростная автоматическая система транспортировки пластин
- Нижняя загрузка лодочки из SiC / кварца с системой вращения
- Газовая система: газовые линий с РРГ, с нагревом барботеров и части газовых линий

ООО «СКТО ПРОМПРОЕКТ»
124482, г. Москва, Зеленоград, проезд Савёлкинский, д. 4
E-mail: ckto@ckto-promproekt.ru; www.ckto-promproekt.ru; тел. +7 (499) 530 83 10

- Две панели со схемой управления газовыми потоками: на лицевой и задней стенках
- Применяемые газы: NH_3, NF_3, N_2, O_2, Cl_2, HCl, He и т.д.
- Сухой очищенных сжатый воздух
- Применяемые химикаты: $TiCl_4$, TMA, прекурсор Ta
- Система контроля содержания кислорода
- Модули очистки: до 4-х
- Вытяжная вентиляция
- Вакуумная система: безмасляный вакуумный насос + механический бустерный насос; система управления давлением
- Управление с жидкокристаллического сенсорного монитора оператора основным и вспомогательным контроллером
- Электроэнергия: 480 В, 3 ф, 50/60 Гц; 120/208 В, 1 ф, 50/60 Гц

ООО «СКТО ПРОМПРОЕКТ»
124482, г. Москва, Зеленоград, проезд Савёлкинский, д. 4
E-mail: ckto@ckto-promproekt.ru; www.ckto-promproekt.ru; тел. +7 (499) 530 83 10

Технологическое оборудование компании KOREA VAC-TEC CO. LTD

Компания **KOREA VAC-TEC CO. LTD.** была основана в 1987 году. Головной офис и фабрика расположены в городе Paju. За все это время компания выпустила большое количество различного типа вакуумных систем для широкого круга приложений. Производство **VAC-TEC** использует такие вакуумные процессы, как:

- Электронно-лучевое испарение с использованием ионного пучка предварительной очистки или ионного ассистирования (для оптических покрытий)
- Магнетронное распыление металлов, металл- оксидов, металл- нитридов с использованием сбалансированных и несбалансированных магнетронов
- Вакуумная закалка, пайка и спекание
- Катодно-дуговое осаждение твердых покрытий на инструменты и детали машин, декоративные покрытия
- Вакуумная металлизация

VAC-TEC выпустила более ста вакуумных систем, которые успешно эксплуатируются в Корее, США, Франции, Италии, Турции, Китае, Словении, Сингапуре, Японии, Гонконге.

- **Ионно-лучевое травление**
- **Магнетронное напыление**
- **Электронно-лучевое испарение**
- **Термическое испарение**
- **Вакуумная металлизация**

VTC 1000 TO (PVD)

Установка вакуумного испарения (напыления) групповым методом для прецизионной оптики

- Варианты размеров рабочей камеры: Ø 900 мм, Ø 1000 мм, Ø 1200 мм и Ø 1350 мм (другие размеры – по запросу потребителя)
- Количество источников испарения электронным лучом: два
- Мощность источника испарения электронным лучом: 5 кВт (6 кВт и 10 кВт – по запросу потребителя)
- Источник ионного луча: вариант с продольным ионному пучку магнитному полю (End hall) с горячим катодом (сетчатый или ВЧ сетчатый источники ионного луча – по запросу потребителя)
- Источник термического испарения: лодочка с заслонкой, водоохлаждаемые электроды

ООО «СКТО ПРОМПРОЕКТ»
124482, г. Москва, Зеленоград, проезд Савёлкинский, д. 4
E-mail: ckto@ckto-promproekt.ru; www.ckto-promproekt.ru; тел. +7 (499) 530 83 10

- Держатель для линзы: вращающийся держатель купольного типа, разделенный на три или четыре сегмента (наклоненный или ненаклоненный держатель с планетарным вращением – по запросу потребителя)
- Система откачки: турбомолекулярный насос с форвакуумным центробежным лопастным насосом; диффузионный масляный насос или криогенный насос – по запросу потребителя
- Насос для водяных паров: CRYO-6 с холодной ловушкой
- Температура нагрева: до 350 °C
- Контроль толщины: кварцевая многосенсорная головка
- Оптический мониторинг: в проходящем или отраженном свете со стеклянным тестовым сменным устройством (доступный диапазон длины волны составляет 220 нм ~ 2,200 нм)
- Процессные газы: аргон и кислород, подаваемые через регуляторы массового расхода (другие газы – по запросу потребителя)
- Управление установкой: полностью автоматическое управление

VTC 1100 PO (PVD)

Установка вакуумного испарения (напыления) групповым методом для прецизионной оптики

- Электронная пушка – два комплекта с углом 270°: один – с 12 источниками (карманами) по 15 см^3 каждый, второй – с карманом для твердой кремниевой мишени
- ВЧ сетчатый источник ионного луча VTC-5: частота – 13,56 МГц, мощность – до 600 Вт, ионная энергия – до 7,5 кВ, ток – до 1 А. Диаметр сетки – 100 мм. Система автоматического согласования
- Система откачки: диффузионный масляный насос, роторный механический насос, бустерный механический насос
- Насос для водяных паров: CRYO-6 с холодной ловушкой
- Контроллер осаждения слоев с двойной кварцевой измерительной головкой с набором программ: 99 процессов, 999 характеристик слоев, 32 полные характеристики материалов
- Полностью цифровая система оптического мониторинга
- Детектор – для видимого (до 900 нм) или ИК (от 700 до 2600 нм) диапазона. Выбор рабочей длины волны: ручной или автоматический
- Процессные газы: аргон и кислород, подаваемые через регуляторы массового расхода (другие газы – по запросу потребителя)
- Управление установкой: полностью автоматическое управление

ООО «СКТО ПРОМПРОЕКТ»
124482, г. Москва, Зеленоград, проезд Савёлкинский, д. 4
E-mail: ckto@ckto-promproekt.ru; www.ckto-promproekt.ru; тел. +7 (499) 530 83 10

VTC-IBE-200-RF (IBE)

Установка ВЧ ионно-лучевого травления с загрузочным шлюзом

- Подложки размером: до Ø 200 мм (большие размеры – по запросу потребителя)
- Варианты загрузки: загрузка через загрузочный шлюз автоматическим роботом-манипулятором; по запросу потребителя - ручная загрузка
- Подложкодержатель: вращающийся держатель с изменяемым углом наклона
- Охлаждение подложки
- Термостабилизируемый подложкодержатель с водяным охлаждением и гелиевым охлаждением обратной стороны подложки
- Сетчатый ВЧ источник ионного луча с нейтрализатором
- Система откачки: турбомолекулярный насос с форвакуумным безмасляным насосом; криогенный насос – по запросу потребителя
- Процессные газы: возможность применения большого колическва разнообразных газов; регуляторы массового расхода
- Управление установкой: полностью автоматическое управление

ERIDAN (PVD)

Компактная установка магнетронного напыления (распыления) с загрузочным шлюзом

- Размер рабочей камеры: Ø 1300 мм (другие размеры – по запросу потребителя)
- Подложки размером: до Ø 200 мм
- Загрузка через кассетный загрузочный шлюз автоматическим роботом-манипулятором
- Подложкодержатель: планетарный вращающийся держатель
- Температура нагрева: до 350 °C
- Катод магнетрона: сдвоенный вращающийся с заслонкой (количество магнетронных катодов – по запросу потребителя)
- Режимы распыления: реактивный, нереактиный, металлов
- ВЧ источник плазмы с заслонкой
- Количество напыляемых слоев: более 200
- Система откачки: турбомолекулярный насос с форвакуумным безмасляным насосом; криогенный насос – по запросу потребителя
- Управление установкой: полностью автоматическое управление
- Комплекс оптического мониторинга: контроль в широком диапазоне (доступный диапазон длины волны составляет 220 нм ~ 2,200 нм)

ООО «СКТО ПРОМПРОЕКТ»
124482, г. Москва, Зеленоград, проезд Савёлкинский, д. 4
E-mail: ckto@ckto-promproekt.ru; www.ckto-promproekt.ru; тел. +7 (499) 530 83 10

In-Line Wire Feeding Thermal Evaporation System

Встроенная в технологическую линию **установка термического напыления (распыления)** проводящих материалов для фотовольтаики

VTC-BES-3000-3EBG

Установка электроннолучевого испарения (напыления) групповым методом для крупносерийного производства изделия большой площади

ORION-BE

Установка вакуумного испарения (напыления) групповым методом для оптики

- Объем загрузки: шесть линз
- Размеры линз: до Ø 80 мм
- Время процесса: около 20 мин (зависит от процесса и условий)
- Типы наносимых покрытий: антиотражающие, антистатические, отражающие (зеркальные) и прочие (а также гидрофобные и супергидрофобные наружные покрытия)
- Источник испарения электронным лучом: четыре источника размером 2 см^3 каждый
- Источник ионного луча: вариант с продольным ионному пучку магнитному полю (End hall) с горячим катодом
- Источник термического испарения: лодочка со спиральной нитью накаливания
- Держатель для линзы: держатель с планетарным вращением
- Система откачки: турбомолекулярный насос с форвакуумным центробежным лопастным насосом
- Контроль толщины: кварцевая многосенсорная головка
- Управление установкой: полностью автоматическое управление
- Необходимое пространство для размещения установки: 2500 × 2000 × 2000 мм, включая пространство обслуживания

ООО «СКТО ПРОМПРОЕКТ»
124482, г. Москва, Зеленоград, проезд Савёлкинский, д. 4
E-mail: ckto@ckto-promproekt.ru; www.ckto-promproekt.ru; тел. +7 (499) 530 83 10

ORION-40T (PVD)

Установка вакуумного испарения (напыления) групповым методом для оптики

- Объем загрузки: ~ 36 линз Ø 70 мм
- Время процесса: около 30 мин (зависит от процесса и условий)
- Типы наносимых покрытий: антиотражающие, антистатические, отражающие (зеркальные) и другие (а также гидрофобные и супергидрофобные наружные покрытия)
- Размер рабочей камеры: Ø 600 мм
- Источник испарения электронным лучом: шесть источников размером 7 см^3 каждый
- Источник ионного луча: вариант с продольным ионному пучку магнитному полю (End hall) с горячим катодом
- Источник термического испарения: лодочка
- Держатель для линзы: вращающийся держатель купольного типа, разделенный на 3 сегмента
- Система откачки: турбомолекулярный насос с форвакуумным центробежным лопастным насосом
- Насос для водяных паров: CRYO-6 с холодной ловушкой
- Температура нагрева: до 150 °C
- Контроль толщины: кварцевая многосенсорная головка
- Процессные газы: аргон и кислород, подаваемые через регуляторы массового расхода
- Управление установкой: полностью автоматическое управление
- Необходимое пространство для размещения установки: 4000 × 3000 × 2500 мм, включая пространство обслуживания

ORION-90T (PVD)

Установка вакуумного испарения (напыления) групповым методом для оптики

- Объем загрузки: ~ 84 линзы Ø 70 мм
- Время процесса: около 30 мин (зависит от процесса и условий)
- Типы наносимых покрытий: антиотражающие, антистатические, отражающие (зеркальные) и прочие (а также гидрофобные и супергидрофобные наружные покрытия)
- Размер рабочей камеры: Ø 900 мм
- Источник испарения электронным лучом: шесть источников размером 15 см^3 каждый
- Источник ионного луча: вариант с продольным ионному пучку магнитному полю (End hall) с горячим катодом
- Источник термического испарения: лодочка
- Держатель для линзы: вращающийся держатель купольного типа, разделенный на три сегмента
- Система откачки: турбомолекулярный насос с форвакуумным центробежным лопастным насосом; диффузионный масляный насос – по запросу потребителя
- Насос для водяных паров: CRYO-6 с холодной ловушкой
- Температура нагрева: до 150 °C
- Контроль толщины: кварцевая многосенсорная головка
- Процессные газы: аргон и кислород, подаваемые через регуляторы массового расхода (другие газы – по запросу потребителя)
- Управление установкой: полностью автоматическое управление
- Необходимое пространство для размещения установки: 4500 × 3500 × 2800 мм, включая пространство обслуживания

ООО «СКТО ПРОМПРОЕКТ»
124482, г. Москва, Зеленоград, проезд Савёлкинский, д. 4
E-mail: ckto@ckto-promproekt.ru; www.ckto-promproekt.ru; тел. +7 (499) 530 83 10

VAC-TEC

ORION-140T (PVD)

Установка вакуумного испарения (напыления) групповым методом для оптики

- Объем загрузки: ~ 180 линз Ø 70 мм
- Время процесса: около 30 мин (зависит от процесса и условий)
- Типы наносимых покрытий: антиотражающие, антистатические, отражающие (зеркальные) и другие (а также гидрофобные и супергидрофобные наружные покрытия)
- Размер рабочей камеры: Ø 1100 мм
- Источник испарения электронным лучом: шесть источников размером 25 см^3 каждый
- Источник ионного луча: вариант с продольным ионному пучку магнитному полю (End hall) с горячим катодом
- Источник термического испарения: лодочка
- Держатель для линзы: вращающийся держатель купольного типа, разделенный на три сегмента
- Система откачки: турбомолекулярный насос с форвакуумным центробежным лопастным насосом; диффузионный масляный насос – по запросу потребителя

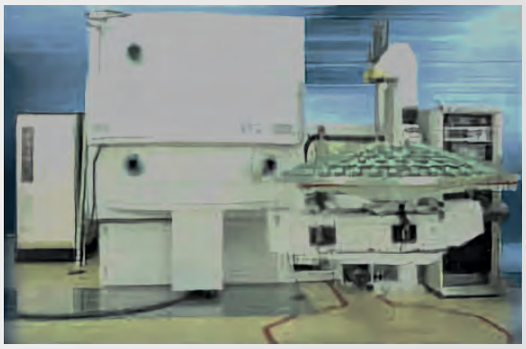
- Насос для водяных паров: CRYO-6 с холодной ловушкой
- Температура нагрева: до 150 °C
- Контроль толщины: кварцевая многосенсорная головка
- Процессные газы: аргон и кислород, подаваемые через регуляторы массового расхода (другие газы – по запросу потребителя)
- Управление установкой: полностью автоматическое управление
- Необходимое пространство для размещения установки: 5000 × 3800 × 2800 мм, включая пространство обслуживания

ORION-400 (PVD)

Установка вакуумного испарения (напыления) групповым методом для оптики

- Объем загрузки: примерно 400 линз Ø 70 мм
- Роботизированная система полуавтоматической загрузки-выгрузки держателя подложек
- Типы наносимых покрытий: антиотражающие, антистатические, отражающие (зеркальные) и прочие (а также гидрофобные и супергидрофобные наружные покрытия)
- Размер рабочей камеры: Ø 1800 мм
- Установка может содержать до трёх электронных пушек
- Варианты источников испарения электронным лучом: с четырьмя карманами по (7÷25) см^3, с шестью карманами до 40 см^3 каждый, с тремя карманами типа «банан» по 25 см^3, с карманом лоткового типа по (190÷383) см^3, с карманом типа поддона по (150÷343) см^3
- Источник термического испарения

ООО «СКТО ПРОМПРОЕКТ»
124482, г. Москва, Зеленоград, проезд Савёлкинский, д. 4
E-mail: ckto@ckto-promproekt.ru; www.ckto-promproekt.ru; тел. +7 (499) 530 83 10



- Держатель для линз: вращающийся алюминиевый держатель купольного типа, разделенный на четыре сегмента
- Система откачки: диффузионный водоохлаждаемый насос, роторный насос, бустерный насос
- Насос для водяных паров: CRYO-6 с холодной ловушкой
- Предельное давление вакуума: $1 \cdot 10^{-6}$ торр
- Система нагрева подложен с шестью инфракрасными излучателями и автоматической системой управления
- Температура нагрева: до 300 °C
- Контроллер осаждения с набором программ: 99 процессов, 999 характеристик слоев, тридцать две полные характеристики
- Контроль толщины: одно-, двух- или шести- кристаллов сенсорная головка (по запросу потребителя)
- Процессные газы: аргон и кислород, подаваемые через регуляторы массового расхода (другие газы – по запросу потребителя)
- Управление установкой: полностью автоматическое управление, компьютер с сенсорным дисплеем
- Сухой очищенный сжатый воздух: (5÷6) кг/см^2
- Охлаждающая вода: (3÷5) кг/см^2
- Электроэнергия: 63 кВт
- Габаритные размеры: 6300 × 3800 × 3050 мм

VTC-1200-CP (PVD)

Установка металлизации (вакуумного электронно-лучевого напыления слоев металлов) в автоматическом режиме групповым методом

- Назначение: нанесение металлических слоев титана (Ti), золота (Au), серебра (Ag) на подложки A_3B_5
- Объем загрузки: 54 пластины Ø 100 мм
- Размер рабочей камеры: Ø 1200 мм, высота – Ø 1300 мм
- Материал рабочей камеры: нержавеющая сталь 08Х18Н10
- Электронно-лучевая пушка: водоохлаждаемый тигль с шестью источниками (желобами) объемом 25 см^3 каждый; материал катода – вольфрамовая нить; заслонка, открываемая электронным пневмоприводом; отклонение луча – 270°; мощность источника питания с источником питания накала – 5 кВт; напряжение электронно-лучевой пушки – (6÷10) кВ; анодный ток – (0÷500) мА
- Источник ионного излучения с катодами скрытого типа: материал катода – вольфрамовая нить; автоматический контроль эмиссионного тока и нейтрализации; ток и напряжение на аноде – (0÷5) А и (0÷250) В; ток катода – (0÷25) А
- Держатель для подложек: вращающийся держатель купольного типа, разделенный на три сегмента (четыре сегмента – по запросу потребителя); скорость вращения – (1÷50) об/мин
- Материал держателя: нержавеющая сталь 08Х18Н10
- Система откачки: криогенный насос, безмасляный винтовой насос, бустерный механический насос
- Система откачки водяных паров: CRYO-6 с холодной ловушкой (-130 °C)

ООО «СКТО ПРОМПРОЕКТ»
124482, г. Москва, Зеленоград, проезд Савёлкинский, д. 4
E-mail: ckto@ckto-promproekt.ru; www.ckto-promproekt.ru; тел. +7 (499) 530 83 10

- Система нагрева подложек
- Температура нагрева: до 350 °C
- Контроль толщины: кварцевая многосенсорная головка (6 кристаллов)
- Применяемые газы: аргон, азот, подаваемые через регуляторы массового расхода, давление – (1,5÷2) бар
- Сухой очищенный сжатый воздух: 6 бар
- Охлаждающая вода: (5÷6) бар, 80 л/мин, (10÷25) °C
- Управление установкой: полностью автоматическое управление (предусмотрен ручной режим)
- Электроэнергия: 380 В, 3 ф, 50/60 Гц, 60 кВт
- Габариты: 3000 × 2500 × 3300 мм

VTC-1350DP (PVD)

Установка вакуумного испарения (напыления) групповым методом для оптики

- Объем загрузки: ~ 220 линз Ø 70 мм
- Время процесса: около 35 мин (зависит от процесса и условий)
- Типы наносимых покрытий: антиотражающие, антистатические, отражающие (зеркальные) и прочие (а также гидрофобные и супергидрофобные наружные покрытия)
- Размер рабочей камеры: Ø 1350 мм
- Источник испарения электронным лучом: шесть источников размером 25 см^3 каждый
- Источник ионного луча: вариант с продольным ионному пучку магнитному полю (End hall) с горячим катодом
- Источник термического испарения: лодочка
- Держатель для линзы: вращающийся держатель купольного типа, разделенный на три сегмента (четыре сегмента – по запросу потребителя)
- Система откачки: турбомолекулярный насос с форвакуумным центробежным лопастным насосом; диффузионный масляный насос или криогенный насос – по запросу потребителя
- Насос для водяных паров: CRYO-6 с холодной ловушкой
- Температура нагрева: до 150 °C
- Контроль толщины: кварцевая многосенсорная головка
- Процессные газы: аргон и кислород, подаваемые через регуляторы массового расхода (другие газы – по запросу потребителя)
- Управление установкой: полностью автоматическое управление
- Необходимое пространство для размещения установки: 5000 × 3800 × 3000 мм, включая пространство обслуживания

ООО «СКТО ПРОМПРОЕКТ»
124482, г. Москва, Зеленоград, проезд Савёлкинский, д. 4
E-mail: ckto@ckto-promproekt.ru; www.ckto-promproekt.ru; тел. +7 (499) 530 83 10

In-Line Low Temperature Sputter System

Встроенная в технологическую линию установка низкотемпературного напыления (распыления) для производства печатных плат

- Назначение: напыление металлических слоев толщиной в несколько микрон на тонкие гибкие печатные платы с управлением температурой в течение процесса
- Рабочая камера: модульной конструкции с вертикальной или горизонтальной ориентацией
- Подложки: размеры – по запросу потребителя
- Тип магнетронных катодов: одинарный плоский, сдвоенный плоский, одинарный вращающийся и сдвоенный вращающийся
- Количество магнетронных катодов – по запросу потребителя
- Температура нагрева: не более 150 °С
- Способы напыления металлов: низкотемпературное реактивное и нереактивное
- Источник предварительной обработки: ионнолучевой источник и / или источник ВЧ плазмы
- Система перемещения: кассетная транспортировка с линией возврата кассет
- Система откачки: турбомолекулярный насос с форвакуумным безмасляным насосом; криогенный насос или комбинация криогенного насоса и турбомолекулярного насоса – по запросу потребителя
- Управление установкой: полностью автоматическое управление

In-Line TCO Sputter System (PVD)

Встроенная в технологическую линию установка напыления (распыления) прозрачного проводящего оксидного слоя для производства сенсорных панелей

- Назначение: напыление прозрачного проводящего оксидного слоя и антиотражающих покрытий на стеклянные подложки различных размеров

ООО «СКТО ПРОМПРОЕКТ»
124482, г. Москва, Зеленоград, проезд Савёлкинский, д. 4
E-mail: ckto@ckto-promproekt.ru; www.ckto-promproekt.ru; тел. +7 (499) 530 83 10

Технологическое оборудование компании Applied Materials

Applied Materials – американская корпорация, поставляет оборудование, услуги и программное обеспечение для производства полупроводниковых чипов для электроники, плоских компьютерных дисплеев, смартфонов и телевизоров, а также солнечных продуктов. Компания была основана в 1967 году, штат Калифорния.

- **Физическое осаждение из газовой фазы**
- **Атомно-слоевое осаждение**

AMAT Endura 5500 PVD 150/200mm

Автоматическая многокамерная установка физического осаждения из газовой фазы с шлюзовой загрузкой для серийного производства.

- Назначение: физическое осаждение из газовой фазы алюминия (Al), титана (Ti), нитрида титана (TiN), титана / нитрида титана (Ti/TiN), алюминия-кремния-меди (AlSiCu), алюминия / титана (Al/Ti), тантала (Ta), алюминия-меди (AlCu), меди (Cu) и т.д

- Кассетная загрузка / загрузка в SMIF-контейнерах
- Две кассетные загрузочные камеры
- Одна буферная камера
- Одна (2) камера дегазации / ориентирования пластин
- Одна (2) камера предварительной очистки
- Одна камера перемещения
- До 4-х камер сверхвысоковакуумных камер физического осаждения из газовой фазы
- До 2-х камер высоковакуумных процессных камер
- Две камеры охлаждения (внешняя и внутренняя)
- Два роботизированных, два координатных устройства перемещения пластин (буферная камера и камера перемещения)
- Пластины: Ø 150 мм, Ø 200 мм
- Подложкодержатель с нагревателем, электростатическим прижимом и водяным / гелиевым охлаждением
- Генераторы постоянного тока – источники питания магнетронов: Advanced Energy MDX-L6 / MDX-L12 / MDX-L12M / MDX-10K / MDX-20K / MDX-650 HiZ
- ВЧ генераторы: COMDEL CX-600S / CPS1001S (0÷1000) Вт, 13,56 МГц; RFPP LF10A RF (0÷1000) Вт, 400 КГц; Vectra IMP 010CAP 2 МГц; Advanced Energy HFV8000
- Газовая система: до 20 газовых линий с РРГ

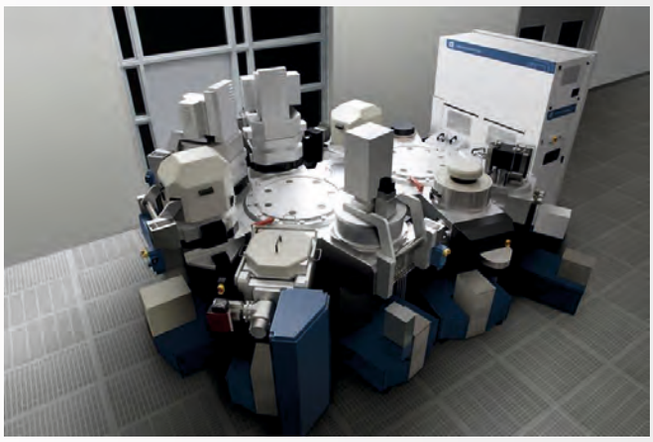
ООО «СКТО ПРОМПРОЕКТ»
124482, г. Москва, Зеленоград, проезд Савёлкинский, д. 4
E-mail: ckto@ckto-promproekt.ru; www.ckto-promproekt.ru; тел. +7 (499) 530 83 10

- Применяемые газы: Ar (до 2,1 бар), N_2 (до 7 бар), 5 % H_2/He, He и т.д.; расход газов – до 30 л/мин
- Система управления: компьютерная; система управления температурой
- Криокомпрессор 9600 Compressor водоохлаждаемый, нагреватель, чиллер Neslab 2600
- Вакуумная система: криогенный насос (камера перемещения – 10^{-8} торр, буферная камера – 10^{-6} торр, процессные камеры – 10^{-9} торр), турбомолекулярный насос с роторно-лопастным насосом (камера предварительной очистки – 10^{-7} торр), блок роторно-лопастный насос / вакуумный насос Рутса (Alkatel A100L водоохлаждаемый) (загрузочные камеры – 10^{-5} торр) и централизованная вакуумная система
- Вытяжная вентиляция от основного модуля, генератора, вакуумной системы
- Очищенный сухой сжатый воздух: до 5,5 бар
- Оборотная охлаждающая вода: до 7 бар
- Электроэнергия: 200/208/380/400/415/440/480 В, 250/343/400/502 А, 3 ф, 50/60 Гц
- Габариты: основной модуль – (2921×2464×2500) мм (без вакуумных насосов, криокомпрессора, чиллера и т.д.)
- Вес: основной модуль – 3400 кг

AMAT Endura CIRRUS HT Co PVD 300mm

Автоматическая многокамерная установка физического осаждения из газовой фазы с шлюзовой загрузкой для массового производства DRAM-структур.

- Назначение: физическое осаждение из газовой фазы кобальта (Co) для образования подслоя силицида кобальта с последующим осаждением слоев нитрида титана (TiN) в условиях вакуума
- Три кассетные загрузочные камеры
- Две камеры дегазации
- Камеры предварительной очистки кремния перед силицидированием
- Камеры отжига
- Камеры охлаждения
- Камеры осаждения
- Роботизированное устройство перемещения пластин (буферная камера и камера перемещения)



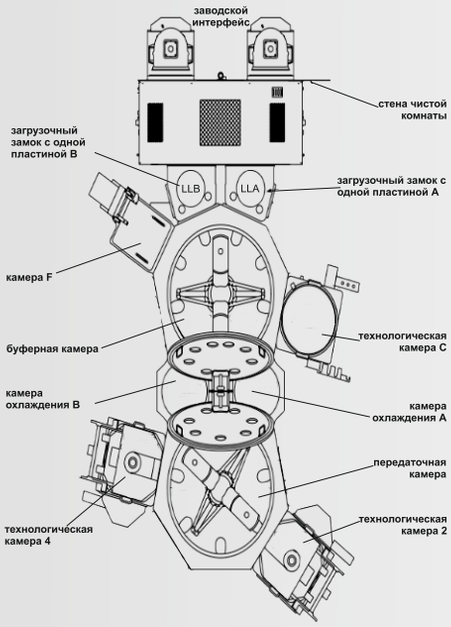
- Пластины: Ø 300 мм
- ВЧ генераторы
- Газовая система: газовые линии с РРГ
- Система управления: компьютерная; встроенная система контроля толщины слоев
- Вакуумная система
- Вытяжная вентиляция от вакуумной системы
- Очищенный сухой сжатый воздух
- Охлаждающая вода

ООО «СКТО ПРОМПРОЕКТ»
124482, г. Москва, Зеленоград, проезд Савёлкинский, д. 4
E-mail: ckto@ckto-promproekt.ru; www.ckto-promproekt.ru; тел. +7 (499) 530 83 10

AMAT Endura UHV PVD 300mm

Автоматическая многокамерная установка физического осаждения из газовой фазы с шлюзовой загрузкой для серийного производства

- Назначение: физическое осаждение из газовой фазы алюминия (Al), титана (Ti), нитрида титана (TiN), титана/нитрида титана (Ti/TiN), меди (Cu), нитрида тантала (TaN), никеля-платины (NiPt), кремния-кобальта-никеля (SiCoNi) и прочих
- Загрузка в FOUP-контейнерах
- Две кассетные загрузочные камеры
- Одна буферная камера
- Одна камера дегазации
- Одна камера предварительной очистки
- Одна камера перемещения
- До 4-х камер сверхвысоковакуумных камер физического осаждения из газовой фазы
- До 2-х камер высоковакуумных процессных камер
- Две камеры охлаждения
- Два роботизированных 2-координатных устройства перемещения пластин (буферная камера и камера перемещения)
- Пластины: Ø 300 мм
- Генераторы постоянного тока – источники питания магнетронов: ENI DCG-200Z, Advanced Energy MDX-L HALO (6 кВт) / Pinnacle
- ВЧ генераторы: ENI GHW-12Z (1250 Вт, 13,56 МГц); ENI GMW-25Z (2500 Вт, 2 МГц)
- Газовая система: газовые линии с РРГ
- Применяемые газы: N_2, He и т.д.
- Система управления: компьютерная
- Криокомпрессоры CTI Cryogenics, OBIS CTI onboard, нагреватель, чиллер DAIKIN
- Вакуумная система
- Вытяжная вентиляция от вакуумной системы
- Очищенный сухой сжатый воздух
- Оборотная охлаждающая (деионизованная) вода



ООО «СКТО ПРОМПРОЕКТ»
124482, г. Москва, Зеленоград, проезд Савёлкинский, д. 4
E-mail: ckto@ckto-promproekt.ru; www.ckto-promproekt.ru; тел. +7 (499) 530 83 10

AMAT Endura II 300mm

Автоматическая многокамерная установка физического осаждения из газовой фазы с шлюзовой загрузкой для серийного производства

- Назначение: физическое осаждение из газовой фазы кобальта (Co), никеля (Ni), никеля-платины (Ni -10% Pt), алюминия (Al), титана (Ti), нитрида титана (TiN), титана/нитрида титана (Ti/TiN), алюминия-меди (AlCu), вольфрама (W), кремния (Si), кремния- кобальта- никеля (SiCoNi), алюминия/титана (Al/Ti), меди (Cu) и прочих
- Загрузка в SMIF-контейнерах / загрузка в FOUP-контейнерах
- Три кассетные загрузочные камеры
- Две камеры дегазации
- Две камеры охлаждения
- Роботизированное устройство перемещения пластин (буферная камера и камера перемещения)
- Пластины: Ø 300мм
- Подложкодержатель с электростатическим прижимом
- Генераторы постоянного тока - источники питания магнетронов: Advanced Energy 20 кВт, OPTIMA MKS DCG-200Z
- ВЧ генераторы: ENI GHW-12Z (1250 Вт, 13,56 МГц); COMDEL CB3500 (3500 Вт)
- Газовая система: газовые линии с РРГ
- Применяемые газы: Ar, N_2 и т.д.
- Система управления: компьютерная; система управления температурой
- Криокомпрессоры Helix/CTI IS-1000, нагреватель, чиллер
- Вакуумная система: криогенные насосы, безмасляные вакуумные насосы, вакуумный насос Рутса
- Вытяжная вентиляция от вакуумной системы
- Очищенный сухой сжатый воздух
- Охлаждающая вода

ООО «СКТО ПРОМПРОЕКТ»
124482, г. Москва, Зеленоград, проезд Савёлкинский, д. 4
E-mail: ckto@ckto-promproekt.ru; www.ckto-promproekt.ru; тел. +7 (499) 530 83 10

AMAT Endura IMPULSE PCRAM PVD 300mm

Автоматическая многокамерная установка физического осаждения из газовой фазы с шлюзовой загрузкой для массового производства магниторезистивной памяти – магниторезистивной памяти с произвольным доступом (ReRAM) и памяти с изменяемым фазовым состоянием вещества (PCRAM)

- Назначение: физическое осаждение из газовой фазы халькогенидного стекла, состоящего из германия (Ge), сурьмы (Sb) и теллура (Te) – специализированные импульсные GST PVD камеры осаждают сложный материал с фазовым переходом, который превращается из высокопроводящего аморфного состояния в низкопроводящее кристаллическое состояние при воздействии тепла через электрический ток. Другие версии камер Impulse оптимизированы для нанесения в них оксидов металлов и нитридов с исключительным контролем толщины и однородности состава в качестве резистивных запоминающих материалов для применения в ReRAM. Осаждение в камере Avenir RF PVD слоя OVON-соединение германия (Ge), мышьяка (As) и селена (Se), изменяющегося от проводящего к резистивному, в зависимости от напряжения
- Три кассетные загрузочные камеры
- Две камеры дегазации
- Камеры предварительной очистки
- Камеры отжига
- Камеры охлаждения
- До семи камер осаждения: специализированные импульсные GST PVD камеры, камеры Avenir RF PVD
- Роботизированное устройство перемещения пластин (буферная камера и камера перемещения)
- Пластины: Ø 300 мм
- Газовая система: газовые линии с РРГ
- Применяемые газы: Ar, N_2 и т.д.
- Система управления: компьютерная; встроенная система контроля толщины слоев
- Вакуумная система
- Вытяжная вентиляция от вакуумной системы
- Очищенный сухой сжатый воздух
- Охлаждающая вода

ООО «СКТО ПРОМПРОЕКТ»
124482, г. Москва, Зеленоград, проезд Савёлкинский, д. 4
E-mail: ckto@ckto-promproekt.ru; www.ckto-promproekt.ru; тел. +7 (499) 530 83 10

Applied Materials AMAT Endura Clover MRAM PVD 300mm

- Автоматическая многокамерная установка физического осаждения из газовой фазы с шлюзовой загрузкой для массового производства магниторезистивной памяти – магнитных устройств с произвольным доступом (MRAM)
- Назначение: физическое осаждение из газовой фазы металлических слоев (до 5 материалов в одной камере) в условиях вакуума
- 3-х кассетные загрузочные камеры
- Две камеры дегазации
- Камеры предварительной очистки
- Камеры отжига
- Камеры охлаждения
- До семи камер осаждения
- Роботизированное устройство перемещения пластин (буферная камера и камера перемещения)
- Пластины: Ø 300 мм
- Газовая система: газовые линии с РРГ
- Применяемые газы: Ar, N_2 и другие
- Система управления: компьютерная; встроенная система контроля толщины слоев
- Вакуумная система
- Вытяжная вентиляция от вакуумной системы
- Очищенный сухой сжатый воздух
- Охлаждающая вода

ООО «СКТО ПРОМПРОЕКТ»
124482, г. Москва, Зеленоград, проезд Савёлкинский, д. 4
E-mail: ckto@ckto-promproekt.ru; www.ckto-promproekt.ru; тел. +7 (499) 530 83 10

Технологическое оборудование компании Lam Research

Американская компания **Lam Research** была основана в 1980 году и имеет штаб-квартиру во Фремонте, штат Калифорния, в Силиконовой долине**. Lam Research** разрабатывает и производит продукты для производства полупроводников, включая оборудование для нанесения тонких пленок, плазменное травление, фоторезистные полосы и процессы очистки пластин.

- **Физическое осаждение из газовой фазы**
- **Атомно-слоевое осаждение**
- **Атомно-слоевое травление**

LAM (Novellus) ALTUS DirectFill (ALD/CVD)

Автоматическая установка атомно-слоевого осаждения нитрида вольфрама / вольфрама (с возможностью плазмохимического осаждения) с шлюзовой загрузкой для серийного производства

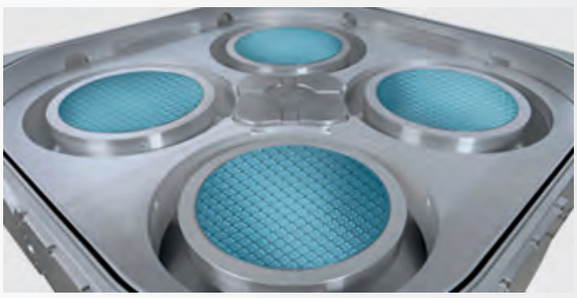
- Назначение: осаждение вольфрамовых слоев с низким содержанием фтора (LFW) с использованием технологии Lam PNL® (Pulsed Nucleation Layer) при производстве устройств 3D NAND и DRAM, а также для устройств с металлическим затвором / металлическим контактом в логических приборах.
- До 4-х модулей; до12-ти пьедесталов
- Загрузка в контейнерах
- Три кассетные загрузочные станции
- Роботизированное устройство загрузки, ориентации и перемещения пластин
- Пластины: Ø 200 / 300 мм
- Температура процесса: не более 400 °C
- Система управления: компьютерная
- Высокопроизводительная вакуумная система
- Очищенный сухой сжатый воздух
- Электроэнергия: 208В, 3ф, 50/60Гц

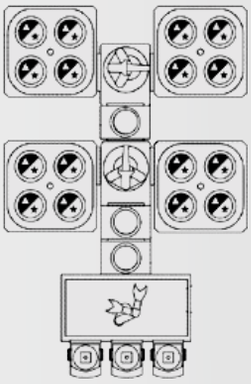
ООО «СКТО ПРОМПРОЕКТ»
124482, г. Москва, Зеленоград, проезд Савёлкинский, д. 4
E-mail: ckto@ckto-promproekt.ru; www.ckto-promproekt.ru; тел. +7 (499) 530 83 10

LAM Striker (ALD)

Автоматическая установка атомно-слоевого осаждения с шлюзовой загрузкой для серийного производства

- Назначение: осаждение тонких диэлектрических слоев (разделители изображений и фотошаблоны, однородные слои, слои для ограничения травления, заполняющий зазоры диэлектрик, герметизирующие слои, оптические пленки) для логических устройств, схем памяти, устройств отображения информации
- До 4-х процессных модулей
- Загрузка в контейнерах
- Три кассетные загрузочные станции
- Роботизированное устройство загрузки, ориентации и перемещения пластин
- Пластины: Ø 300 мм
- Обработка: по одной пластине в модуле
- Система управления: компьютерная
- Вакуумная система
- Очищенный сухой сжатый воздух
- Электроэнергия: 208В, 3ф, 50/60Гц





LAM (Novellus) INOVA Next (PVD 300мм)

Автоматическая установка физического осаждения из газовой фазы с шлюзовой загрузкой для серийного производства

- Назначение: осаждение слоев титана/нитрида титана (Ti/TiN), осаждение алюминия (Al) для стековой металлизации; осаждение танталового (Ta) барьера / осаждение меди (Cu)
- До 7-ми процессных камер. Варианты: Inova NexT, Inflection FFWA Module
- Варианты загрузки: в FOUP-контейнерах либо в SMIF-контейнерах, либо кассетная загрузка (25 пластин в кассете)
- Три кассетные загрузочные станции
- Роботизированное устройство загрузки, ориентации и перемещения пластин (например, BROOKS AUTOMATION ATR-8, MagnaTran 7 Leapfrog (MAG 7 X) Vacuum Robot)
- Две камеры дегазации
- Две камеры предочистки (травление)
- Станция активного охлаждения
- Пластины: Ø 300 мм
- Подложкодержатель с электростатическим прижимом
- Генераторы: постоянный ток (например, CPW2670B10-47 – (460 / 480) В, 36 кВт; CPI CPW2870B18); ВЧ-генераторы на 400 кГц и13,56 МГц (например, APEX 3013)
- Газовая система: газовые линии с РРГ / с ручным вентилем

ООО «СКТО ПРОМПРОЕКТ»
124482, г. Москва, Зеленоград, проезд Савёлкинский, д. 4
E-mail: ckto@ckto-promproekt.ru; www.ckto-promproekt.ru; тел. +7 (499) 530 83 10

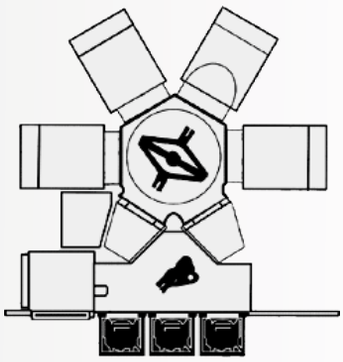
- Применяемые газы: NF_3, NH_3, Ar, O_2, H_2, N_2 и т.д.; расход процессных газов – (12÷120) л/ч
- Прекурсор: NVLS-03
- Оборотная охлаждающая вода
- Система управления: компьютерная; система управления температурой
- Чиллер (с деионизованной водой), криокомпрессоры, аппаратная стойка
- Высокопроизводительная вакуумная система: турбомолекулярные насосы (например, MH071P DN63 ISO-K, 3P), безмасляные насосы (например, Kashiyama SDE90)
- Очищенный сухой сжатый воздух
- Электроэнергия: 208 В, 3 ф, 50/60 Гц, 340 А

LAM (Novellus) Kiyo F Series (ALE/RIE)

Автоматическая установка плазмоактивированного атомно-слоевого травления с шлюзовой загрузкой для серийного производства

- Назначение: травление проводников при производстве схем памяти 3D NAND и DRAM, также возможно травление кремния (Si), германия (Ge), углерода (C), вольфрама (W), оксида кремния (SiO_2); травление соединений A_3B_5 (GaN и пр.) при производстве транзисторов с высокой подвижностью электронов для высокочастотных устройств связи, светодиодов и детекторов ультрафиолета

- Применение технологии MMP (комбинированный режим пульсирования)
- До 4-х процессных камер
- Варианты загрузки: в FOUP-контейнерах либо в SMIF-контейнерах
- Три кассетные загрузочные станции
- Роботизированное устройство загрузки, ориентации и перемещения пластин
- Пластины: Ø 300 мм
- Возможный диапазон рабочих давлений в камере: 1 мТорр ÷ 100 Торр
- Материал рабочей камеры: нержавеющая сталь / алюминий; смотровое окно из кварца
- Подложкодержатель с электростатическим прижимом
- Температура подложкодержателя: (10÷250) °C
- Генераторы постоянного тока и ВЧ-генераторы
- Газовая система: газовые линии с РРГ
- Применяемые газы: BCl_3, Cl_2, CHF_3, Ar, O_2, N_2 и т.д.
- Система управления: компьютерная
- Высокопроизводительная вакуумная система: турбомолекулярные насосы, безмасляные форвакуумные насосы
- Очищенный сухой сжатый воздух
- Электроэнергия: 208 В, 3 ф, 50/60 Гц



ООО «СКТО ПРОМПРОЕКТ»
124482, г. Москва, Зеленоград, проезд Савёлкинский, д. 4
E-mail: ckto@ckto-promproekt.ru; www.ckto-promproekt.ru; тел. +7 (499) 530 83 10

LAM (Novellus) Flex (ALE/RIE)

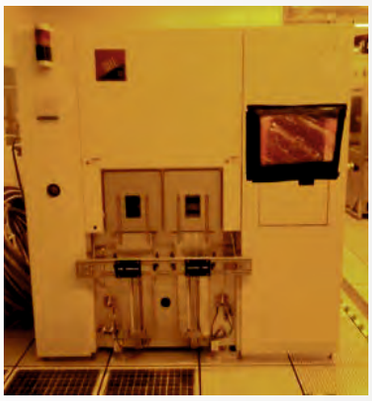
Автоматическая установка плазмоактивированного атомно-слоевого травления с шлюзовой загрузкой для серийного производства

- Назначение: травление диэлектриков (в т.ч. SiO_2) при производстве логических устройств до 10 нм и ниже
- До 4-х процессных камер
- Варианты загрузки: в FOUP-контейнерах либо в SMIF-контейнерах
- Три кассетные загрузочные станции
- Роботизированное устройство загрузки, ориентации и перемещения пластин
- Пластины: Ø 300 мм
- Подложкодержатель с электростатическим прижимом
- Система управления: компьютерная
- Высокопроизводительная вакуумная система
- Очищенный сухой сжатый воздух
- Электроэнергия: 208 В, 3 ф, 50/60 Гц

LAM (Novellus) INOVA 200 мм (PVD)

Автоматическая установка физического осаждения из газовой фазы с шлюзовой загрузкой для серийного производства

- Назначение: осаждение танталового (Ta) барьера / осаждение зародышей кристаллизации меди (Cu)
- До четырёх процессных камер
- Загрузка в SMIF-контейнерах (LPT2000)
- Две кассетные загрузочные станции
- Роботизированное устройство загрузки, ориентации и перемещения пластин (например, 3-осевой Trust Cntrl ConMag II Robot с керамической лопаткой (робот перемещения); встроенная автоматическая система Brooks Mag 7 Robot с керамическим концевым захватом (FE робот)



- Станция дегазации, охлаждающая станция
- Пластины: Ø 200 мм
- Подложкодержатель с электростатическим прижимом и охлаждением
- Генераторы: постоянный ток (например, CPI, 36 кВт); ВЧ- и НЧ-генераторы (например, Advance Energy RF 10s & LF 10WC)
- Газовая система: газовый шкаф на три газовые линии с РРГ / с ручным вентилем на рабочую камеру
- Применяемые газы: Ar, N_2; расход газов – (12÷120) л/ч
- Оборотная охлаждающая вода
- Система управления: компьютерная
- Чиллеры (например, MYDAX 1-VLH7-WB, POLYCOLD 152-WC-CE/S2), в том числе с использованием деионизованной воды (например, Affinity E series chiller EWA-15DK-GE06CBC0), криокомпрессоры (Helix CTI 9600), аппаратная стойка, нагреватель
- Высокопроизводительная вакуумная система: крионасосы (например, CTI Cryogenic 8" F и 4"), безмасляные насосы (например, Ebara EV-S20N)
- Очищенный сухой сжатый воздух
- Электроэнергия: 208В, 3ф, 50/60Гц

ООО «СКТО ПРОМПРОЕКТ»
124482, г. Москва, Зеленоград, проезд Савёлкинский, д. 4
E-mail: ckto@ckto-promproekt.ru; www.ckto-promproekt.ru; тел. +7 (499) 530 83 10

Технологическое оборудование компании ULVAC Technologies

Компания **ULVAC Technologies, Inc.** была основана в 1992 году, как дочерняя компания ULVAC, Inc. в США и на сегодняшний день является мировым лидером по производству оборудования по вакуумной технологии. Штаб-квартира **ULVAC Technologies** располагается в Метуэне, штат Массачусетс, США.

ULVAC Technologies разрабатывает, производит и обеспечивает технологическую поддержку для вакуумного оборудования, периферийных устройств, вакуумных компонентов и материалов для производств плоских дисплеев, солнечных элементов, полупроводников, электронных, электрических, металлических, машиностроительных, автомобильных, химических, пищевых продуктов и медицинских изделий. Подразделения компании расположены в США, Европе, Японии, Китае, Индии, Корее и т.д.

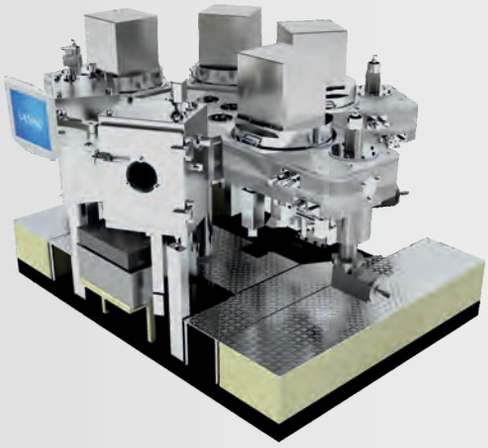
Для микроэлектронного производства помимо вакуумных систем компания **ULVAC Technologies** выпускает установки для плазменного озоления, травления, физического осаждения из газовой фазы, химического осаждения из газовой фазы, напыления, ионной имплантации и других процессов.

- **Физическое осаждение из газовой фазы**
- **Атомно-слоевое осаждение**
- **Электронно-лучевое / термическое испарение**

MLX-3000N cluster (PVD)

Автоматическая кластерная установка физического осаждения из газовой фазы

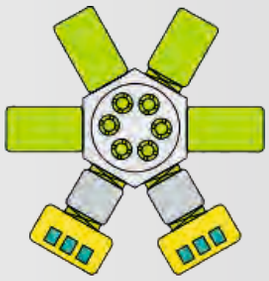
- Назначение: производство силовых приборов, нанесение подстолбиковой металлизации, нанесение барьерной металлизации (UBM), изготовление приборов на поверхностных акустических волнах, обработка пластин нестандартной формы
- Пластины: Ø 75 мм ÷ Ø 200 мм
- Процессные камеры: до 4-х (камеры напыления, камеры травления)
- Кассетная загрузка
- Модули загрузки-разгрузки: до 2-х (или один модуль загрузки и одна камера дегазации – предварительный нагрев до 700 °C)



- Транспортировочная система: шестисторонний транспортировочный модуль с вакуумным транспортировочным роботом с двойным захватывающим устройством
- Источник распыления: катод, (4”÷12”); источник питания постоянного тока
- ВЧ-источник для камеры травления
- Газовая система: до трёх газовых линий с РРГ
- Применяемые газы: Ar, O_2, N_2 и другие с давлением (0,05÷0,1) Мпа
- Очищенный сжатый воздух: (0,55÷0,75) Мпа

ООО «СКТО ПРОМПРОЕКТ»
124482, г. Москва, Зеленоград, проезд Савёлкинский, д. 4
E-mail: ckto@ckto-promproekt.ru; www.ckto-promproekt.ru; тел. +7 (499) 530 83 10

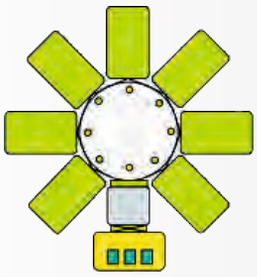
- Охлаждающая вода: давление – (0,2÷0,3) Мпа, температура – (20÷25) °С, расход – 100 л/мин
- Система управления: компьютерная
- Вакуумная система: турбомолекулярный насос, крионасос, безмасляные форвакуумные насосы
- Опционно: механизм затвора (в источнике излучения), электростатический прижим, газоанализатор, загрузочный шлюз
- Электроэнергия: 200 В, 3 ф, 50/60 Гц



SME-200 cluster (PVD)

Автоматическая кластерная установка физического осаждения из газовой фазы для крупносерийного производства приборов на поверхностных акустических волнах, МЭМС, и т.д.

- Назначение: низкотемпературное осаждение полупроводниковых соединений, например: свинец-цирконий-титан (Pb(Zr,Ti) O_3); напыление электродов затворов, конденсаторов, резисторов, пьезоэлектрических слоев
- Пластины: кремниевые, 200 мм
- Процессные камеры: до семи (камеры напыления, в том числе магнетронного ВЧ и магнетронного постоянного тока, камеры быстрого термического отжига)
- Кассетная загрузка



- Модули загрузки-разгрузки: один
- Транспортировочная система: восьмисторонний транспортировочный модуль с вакуумным транспортировочным роботом с двойным захватывающим устройством и возможностью ручной загрузки
- Источники распыления: катод до 12”
- Магнетронный источник питания постоянного тока; магнетронный ВЧ-источник
- Рабочая температура процессов получения пьезоэлектрических слоев: до 500 °С

- Газовая система: газовые линии с РРГ
- Применяемые газы: Ar, O_2, N_2 и другие с давлением (0,05÷0,1) Мпа
- Очищенный сжатый воздух: (0,55÷0,75) Мпа
- Охлаждающая вода: давление – (0,2÷0,3) Мпа, температура – (20÷25) °С
- Чиллер
- Система управления: компьютерная
- Вакуумная система: крионасос, роторный насос, безмасляные форвакуумные насосы
- Электроэнергия: 200 В, 3 ф, 50/60 Гц

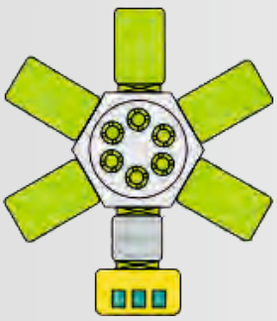
ULVAC TECHNOLOGIES

ООО «СКТО ПРОМПРОЕКТ»
124482, г. Москва, Зеленоград, проезд Савёлкинский, д. 4
E-mail: ckto@ckto-promproekt.ru; www.ckto-promproekt.ru; тел. +7 (499) 530 83 10

SME-200J cluster (PVD)

Автоматическая кластерная установка физического осаждения из газовой фазы для серийного производства приборов на поверхностных акустических волнах, МЭМС, и т.д.

- Назначение: осаждение пьезоэлектрических слоев, например: свинец-цирконий-титан (Pb(Zr,Ti) O_3); металлов, нитридов кремния и алюминия, оксида алюминия
- Пластины: до Ø 200 мм
- Процессные камеры: до пяти (камеры напыления, камеры нагрева – предварительный нагрев до 700 °C, камеры травления)
- Кассетная загрузка
- Модули загрузки-разгрузки: один
- Транспортировочная система: шестисторонний транспортировочный модуль с вакуумным транспортировочным роботом с двойным захватывающим устройством
- Источник распыления: катод, (от 4”); источник питания постоянного тока
- ВЧ-источник для камеры травления
- Газовая система: до трёх газовых линий с РРГ
- Применяемые газы: Ar, O_2, N_2 и другие с давлением (0,05÷0,1) Мпа



- Очищенный сжатый воздух: (0,55÷0,75) Мпа
- Охлаждающая вода: давление – (0,2÷0,3) Мпа, температура – (20÷25) °C
- Система управления: компьютерная
- Вакуумная система: турбомолекулярный насос, крионасос, безмасляные форвакуумные насосы
- Электроэнергия: 200 В, 126 А, 3 ф, 50/60 Гц
- Размеры: 2,74 × 1,83 × 1,83 м
- Вес: около 1135 кг

SME-200E cluster (PVD)

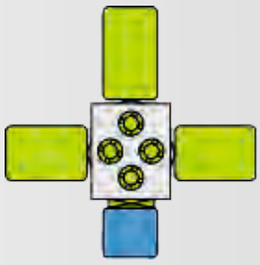
Автоматическая кластерная установка физического осаждения из газовой фазы для НИОКР и производственных целей

- Назначение: осаждение пьезоэлектрических слоев, например: свинец-цирконий-титан (Pb(Zr,Ti) O_3); пленок оксидов индия и олова (ITO) для солнечных элементов; металлов, нитридов кремния и алюминия, оксида алюминия, тантала и других
- Подложки:
  - ✓ кремниевые пластины – до 200 мм
  - ✓ стеклянные подложки – 200 мм × 200 мм и т.д.

- Процессные камеры: до трёх
- Модули загрузки-разгрузки: один – ручная кассетная загрузка
- Транспортировочная система: четырёхсторонний транспортировочный модуль с транспортировочным роботом-манипулятором
- Источники распыления: различные мишени; ВЧ магнетронный источник распыления до 2,5 кВт
- Система нагрева подложки
- Возможность одновременного напыления и осаждения с вращением подложки
- Температура процессов: до 700 °C ((Pb(Zr,Ti) O_3 – (550÷600) °C; ITO – 150 °C)

ООО «СКТО ПРОМПРОЕКТ»
124482, г. Москва, Зеленоград, проезд Савёлкинский, д. 4
E-mail: ckto@ckto-promproekt.ru; www.ckto-promproekt.ru; тел. +7 (499) 530 83 10

- Газовая система: газовые линии с РРГ
- Применяемые газы: Ar, O_2, N_2, очищенный сжатый воздух и т.д.
- Охлаждающая вода
- Система управления: компьютерная
- Вакуумная система
- Электроэнергия: 200 В, 3 ф, 50/60 Гц



SRH-420/420MC cluster (PVD)

Автоматическая кластерная установка физического осаждения из газовой фазы – напыления металлов на обратную сторону пластины для серийного производства

- Назначение: нанесение металлических пленок (Cr, Cu, TiW и пр.) для силовых устройств, нанесение затравочного слоя электролитического покрытия (WL-CSP), нанесение барьерной металлизации (UBM), другие аналогичные применения
- Пластины: Ø 125 мм ÷ Ø 200 мм
- Количество загрузочных портов: два, кассетная загрузка
- Возможность автоматического переноса сверхтонких кремниевых пластин (толщиной до 50 мкм)
- Возможность использования до пяти уникальных рецептов процесса
- Рабочие камеры: до трёх (камеры напыления, камера травления)
- Катоды: одиночные до Ø 13”, например: Ni, припой (Sn-Ag-Cu); мультикатоды до Ø 12”, содержащие до трёх видов мишеней, например: Al-1.0%Si,Ti и т.д. Распыление постоянным током
- ВЧ-источник для камеры травления
- Оперативное управление температурой пластины
- Газовая система: газовые линии с РРГ
- Применяемые газы: Ar, N_2,сжатый воздух и т.д.
- Эффективная система водяного охлаждения
- Система управления: компьютерная
- Вакуумная система: турбомолекулярный насос, крионасос, безмасляные форвакуумные насосы

ООО «СКТО ПРОМПРОЕКТ»
124482, г. Москва, Зеленоград, проезд Савёлкинский, д. 4
E-mail: ckto@ckto-promproekt.ru; www.ckto-promproekt.ru; тел. +7 (499) 530 83 10

SRH-530 cluster (PVD)

Автоматическая кластерная установка физического осаждения из газовой фазы – напыления металлов на обратную сторону пластины для серийного производства

- Назначение: нанесение металлических пленок для силовых устройств, нанесение затравочного слоя электролитического покрытия (WL-CSP), нанесение барьерной металлизации (UBM), другие аналогичные применения
- Подложки: Ø 200 мм ÷ Ø 300 мм
- Количество загрузочных портов: два

- Возможность автоматического переноса сверхтонких кремниевых пластин (толщиной до 50 мкм)
- Передаточная камера: одна
- Камера загрузки / разгрузки: одна
- Камера распыления: до трёх
- Камера травления ISM (плазма высокой плотности): одна
- Возможность использования до пяти уникальных рецептов процесса
- Время обработки одной подложки: порядка 120 с
- Оперативное управление температурой пластины
- Газовая система: газовые линии с РРГ
- Применяемые газы: Ar, N_2, сжатый воздух и т.д.
- Эффективная система водяного охлаждения
- Система управления: компьютерная
- Вакуумная система: турбомолекулярный насос, крионасос, безмасляные форвакуумные насосы

SRH-820 cluster (PVD)

Автоматическая кластерная установка физического осаждения из газовой фазы – напыления металлов на обратную сторону пластины для массового производства

- Назначение: нанесение металлических пленок для силовых устройств, нанесение затравочного слоя электролитического покрытия (WL-CSP), нанесение барьерной металлизации (UBM), другие аналогичные применения
- Пластины: Ø 125 мм ÷ Ø 200 мм; обработка небольших подложек на специальном носителе

ООО «СКТО ПРОМПРОЕКТ»
124482, г. Москва, Зеленоград, проезд Савёлкинский, д. 4
E-mail: ckto@ckto-promproekt.ru; www.ckto-promproekt.ru; тел. +7 (499) 530 83 10

- Количество загрузочных портов: два, кассетная загрузка
- Возможность автоматического переноса сверхтонких кремниевых пластин (до 50 мкм)
- До семи портов для подключения камер нагрева, травления, напыления
- Мишени для распыления: f300 × 12t
- Возможность использования до пяти уникальных рецептов процесса
- Время обработки одной подложки: минимально – 35 с
- Оперативное управление температурой пластины
- Газовая система: газовые линии с РРГ
- Применяемые газы: Ar, N_2, сжатый воздух и т.д.
- Эффективная система водяного охлаждения
- Система управления: компьютерная
- Вакуумная система: турбомолекулярный насос, крионасос, безмасляные форвакуумные насосы

Ei-5 (EB/RH)

Автоматическая установка группового осаждения металлов и оксидов на подложки методом высоковакуумного испарения для НИОКР и мелкосерийного производства

- Назначение: осаждение слоев металлов и оксидов; пленок оксидов индия и олова (ITO) для солнечных элементов, интегральных схем, МЭМС, светодиодов, силовых приборов, биполярных транзисторов с изолированным затвором и других электронных устройств
- Подложки: круглые и прямоугольные от 2” до 6” (до 8” в отдельных случаях) из кремния, многокомпонентных соединений (GaAs, GaN и других), стекла, сапфира и керамики
- Держатели подложек: планетарные, спутниковые и т.д.
- Процессные камеры: одна
- Виды испарения: электронным лучом (EB), резистивным (ламповым) нагревом (RH), EB + RH и прочие
- Электронные пушки: (для металлов) – EGL-35M, EGN-406M с генератором HPS-1000F (10кВ) и прочие; для оксидов – EGO-40M
- Система нагрева подложки: до 9 кВт, до 450 °C
- Система вращения подложек
- Система контроля толщины пленки
- Газовая система: газовые линии с РРГ
- Применяемые газы: Ar, N_2, O_2 с давлением 0,05 Мпа (N_2 – до 0,5 Мпа)

- Очищенный сжатый воздух: (0,4÷0,7) МПа
- Охлаждающая вода: электронная пушка – давление (0,35÷0,7) Мпа, температура (20÷25) °C; остальные блоки – давление (0,2÷0,3) Мпа, температура (20÷28) °C
- Система управления: компьютерная, с сенсорным ЖК-монитором. Содержит функции рецептов, регистрации данных, помощи в техническом обслуживании и прочие
- Вакуумная система: крионасос, безмасляные форвакуумные насосы
- Криокомпрессор
- Электроэнергия: 200 В, 3 ф, 50/60 Гц, 50 кВА
- Размеры: основного блока – 1,26 × 1,7 × 1,95 м

ООО «СКТО ПРОМПРОЕКТ»
124482, г. Москва, Зеленоград, проезд Савёлкинский, д. 4
E-mail: ckto@ckto-promproekt.ru; www.ckto-promproekt.ru; тел. +7 (499) 530 83 10

ULVAC TECHNOLOGIES

CS-200 (PVD)

Автоматическая установка физического осаждения из газовой фазы (напыления) для НИОКР и мелкосерийного производства

- Назначение: осаждение пьезоэлектрических слоев, например: платина-цирконий-титан; пленок оксидов индия и олова (ITO), в том числе легированных, для солнечных элементов; металлов (Ni, Au, Pt, Ru); углерода и других
- Подложки: до Ø 300 мм
- Процессные камеры: одна
- Вакуумируемый шлюз загрузки-разгрузки с загрузочным лотком Ø 320мм
- Транспортировочная система: пневматический робот-манипулятор
- Источники распыления: 4” магнетронные катоды – до 4-х комплектов для различных материалов (вариант – 12" катод); возможность совместного распыления постоянным током, пульсирующим постоянным током, мощность источника – 2 кВт
- Напыление может производиться как на верхнюю, так и на нижнюю часть подложки
- ВЧ-источник мощностью 1 кВт для предварительной очистки в процессной камере и напыления
- Предельное давление в процессной камере: $1{,}0 \times 10^{-4}$ Па или меньше
- Система нагрева подложки
- Возможность напыления с вращением подложки
- Газовая система: газовые линии с РРГ
- Применяемые газы: Ar, N_2, O_2 с давлением 0,05 Мпа
- Очищенный сжатый воздух: (0,6÷0,7) МПа
- Охлаждающая вода: давление – 0,2 Мпа, температура – (20÷28) °С, расход – 27л/мин
- Система управления: компьютерная, с сенсорным монитором
- Вакуумная система: турбомолекулярный и роторный насосы
- Электроэнергия: 200 В, 3 ф, 50/60 Гц, 30 кВА
- Опционно: 3” катод, система нагрева подложки до 600 °С, криогенный насос, сухой насос, кассета на пять слотов, система управления GPCS-2700 (ПК + ПЛК), система напыления под углом и т.д.

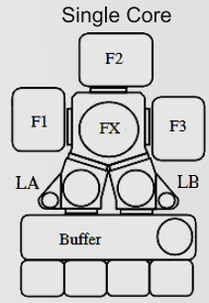
ENTRON-EX W-200S / W-200T6 200 мм (PVD)

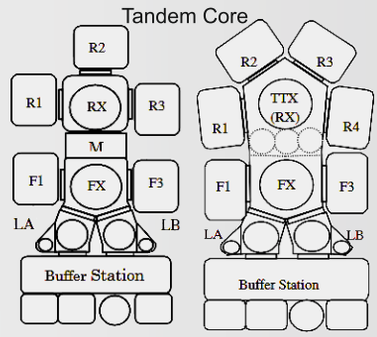
Автоматическая многокамерная установка физического осаждения слоев из газовой фазы (напыления) в серийном производстве

- Базируется на нескольких платформах: S-type(Single core type); T-type(Tandem type) – 2 варианта
- Назначение: напыление слоев TiO_2, Ni, TiN, Co, Ta, Cu и т.д.
- Пластины: Ø 200 мм
- Процессные камеры: до 3-х для S-type, до 6-ти для T-type (камеры напыления TiO_2, Ni, TiN, Co, Ta, Cu и т.д.; камера сухой химической предочистки; камера отжига (дегазации) после сухой химической предочистки; камера отжига (дегазации) после PVD)
- Загрузочные кассетные порты: до 4-х (SMIF); фронтальная открытая кассетная буферная станция; роботизированная система загрузки

ООО «СКТО ПРОМПРОЕКТ»
124482, г. Москва, Зеленоград, проезд Савёлкинский, д. 4
E-mail: ckto@ckto-promproekt.ru; www.ckto-promproekt.ru; тел. +7 (499) 530 83 10

- Модули загрузки-разгрузки: два (с вакуумным транспортировочным роботом с двойным захватывающим устройством, покрытым Al_2O_3)
- Система нагрева пластин
- Источник распыления: вращающийся магнетронный катод 12" (мишени Ni, TiN, Co и другие) типов Normal, LTS, MCS, SIS и т.д.
- Магнетронный источник питания постоянного тока
- ВЧ-источник для напыления и травления (ICP)
- Газовая система: газовые линии с РРГ
- Применяемые газы: Ar, N_2, O_2, H_2, очищенный сжатый воздух и т.д.
- Охлаждающая вода: давление – (0,5÷1,0) МПа, температура – (20÷25) °C
- Система управления: компьютерная
- Вакуумная система: турбомолекулярный насос, крионасос, безмасляные форвакуумные насосы
- Газовый скруббер
- Гелиевый криокомпрессор
- Чиллер
- Электроэнергия: 200 В, 3 ф, 50/60 Гц, до 450 А
- Размеры:
  - ✓ S-type с блоками – 4,353 × 3,415 × 3,8 м
  - ✓ T-type с блоками – 4,353 × 5,586 × 3,8 м
  - ✓ насосы и стойка энергопитания – 4,87 × 5,5 × 2,2 м





ENTRON-EX W-300 300 мм (PVD/ALD/CVD)

Автоматическая многокамерная установка физического осаждения из газовой фазы (напыления) для производства магниторезистивных ОЗУ (MRAM), резистивных ОЗУ (ReRAM), ОЗУ на основе фазового перехода (PCRAM), сегнетоэлектрических ОЗУ (FeRAM) в серийном производстве

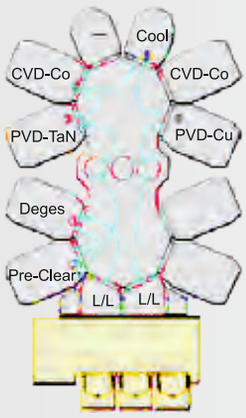
- Базируется на нескольких платформах: ENTRONTM-EX S-type(Single core type); ENTRONTM-EX T-type(Tandem type)
- Назначение: напыление Al и Cu электропроводящих дорожек, напыление барьерного слоя TI/TiN, напыление толстых слоев силицида AL и Co/Ni, напыление Ta_2O_5/TaO_x и т.д.
- Пластины: Ø 300 мм (кремниевые, полупроводниковые многокомпонентные)
- Процессные камеры для PVD и CVD/ALD процессов: до 10-ти (камеры напыления – до 8, камеры дегазации – 2)
- Загрузочные шлюзы: три; роботизированная система загрузки
- Модули загрузки-разгрузки: два (транспортировочный робот EFEM для перемещения пластин)
- Система нагрева пластин
- Источник распыления: мультикатод (до 21 мишени); источник питания постоянного тока; ВЧ-источник для напыления
- Газовая система: газовые линии с РРГ
- Применяемые газы: Ar, N_2, очищенный сжатый воздух и т.д.
- Охлаждающая вода
- Система управления: компьютерная
- Вакуумная система: турбомолекулярный насос, крионасос, безмасляные форвакуумные насосы
- Гелиевый криокомпрессор
- Электроэнергия: 200/208 В, 3 ф, 50/60 Гц

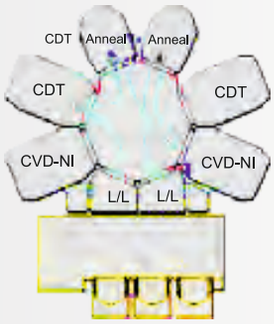
ООО «СКТО ПРОМПРОЕКТ»
124482, г. Москва, Зеленоград, проезд Савёлкинский, д. 4
E-mail: ckto@ckto-promproekt.ru; www.ckto-promproekt.ru; тел. +7 (499) 530 83 10

ENTRON-EX2 W-300 300 мм (PVD/ALD/CVD)

Автоматическая многокамерная установка физического осаждения из газовой фазы (напыления) для производства динамических ОЗУ (DRAM), флеш-памяти, магниторезистивных ОЗУ (MRAM), резистивных ОЗУ (ReRAM), ОЗУ на основе фазового перехода (PCRAM), сегнетоэлектрических ОЗУ (FeRAM), современных логических схем, КМОП светочувствительных матриц в серийном производстве

- Базируется на нескольких платформах: ENTRONTM-EX2 S-type(Single core type); ENTRONTM-EX2 T-type(Tandem type)
- Назначение: напыление Al и Cu электропроводящих (в том числе – наноразмерных) дорожек, напыление барьерного слоя Tl/TiN, напыление толстых слоев силицида AL и Co/Ni и т.д.
- Пластины: Ø 300 мм (кремниевые, полупроводниковые многокомпонентные, кварцевые)
- Камеры для PVD и CVD/ALD процессов: S-type – до шести, T-type – до десяти; камеры напыления, камеры химического осаждения, камеры предочистки до четырёх (S-type) и до восьми (T-type); камеры дегазации, камеры охлаждения – до двух
- Загрузочные шлюзы: три; роботизированная система загрузки
- Модули загрузки-разгрузки: два (транспортировочный робот EFEM для перемещения пластин: 2 – T-type; 1 – S-type)
- Система нагрева пластин: температура процессов – до 450 °C
- Источник распыления: вращающийся магнетронный катод 12" (мишени Ni, TiN, Co и т.д.) типов Normal, LTS, MCS, SIS и т.д.
- Магнетронный источник питания постоянного тока
- ВЧ-источник для напыления и травления (ICP)
- Система контроля осаждаемых тонких пленок
- Газовая система: газовые линии с РРГ
- Применяемые газы: Ar, N_2, H_2, очищенный сжатый воздух и т.д.
- Охлаждающая вода: давление – (0,3÷0,5) МПа, температура – (20÷25) °C
- Система управления: компьютерная
- Вакуумная система: турбомолекулярный насос, крионасос, безмасляные форвакуумные насосы
- Гелиевый криокомпрессор
- Электроэнергия: 200/208 В, 3 ф, 50/60 Гц
- Опционно: катод с тройной пушкой и т.д.





ООО «СКТО ПРОМПРОЕКТ»
124482, г. Москва, Зеленоград, проезд Савёлкинский, д. 4
E-mail: ckto@ckto-promproekt.ru; www.ckto-promproekt.ru; тел. +7 (499) 530 83 10

CS-L 150мм / 200мм (PVD)

Компактная установка физического осаждения из газовой фазы (напыления) для НИОКР

- Назначение: осаждение легированных алюминием тонких пленок ZnO (AZO), легированных галлием тонких пленок ZnO (GZO) для солнечных элементов и оптоэлектронных устройств; пленок оксидов и металлов для МЭМС и других применений
- Подложки: Ø 150 мм (опционно – Ø 200 мм) – кремниевые, кварцевые и т.д.
- Процессные камеры: одна
- Загрузка: кассетная, атмосферная
- Транспортировочная система: атмосферный манипулятор
- Источники распыления: 3” магнетронные катоды – до трёх; мощность источника постоянного тока – 0,5 кВт; ВЧ-источник мощностью 0,3 кВт
- Система нагрева: до 300 °C
- Возможность напыления с вращением подложки
- Газовая система: три газовые линии с РРГ
- Применяемые газы: Ar, N_2, O_2
- Очищенный сжатый воздух
- Охлаждающая вода
- Система управления: компьютерная, с сенсорным монитором
- Вакуумная система: турбомолекулярный и форвакуумный насосы
- Опционно: сухой форвакуумный насос, электрод под подложку и другие

ООО «СКТО ПРОМПРОЕКТ»
124482, г. Москва, Зеленоград, проезд Савёлкинский, д. 4
E-mail: ckto@ckto-promproekt.ru; www.ckto-promproekt.ru; тел. +7 (499) 530 83 10

Технологическое оборудование компании Plasma-Therm

Американская компания **Plasma-Therm** была основана в 1974 году. Головной офис компании расположен в Saint Petersburg, штат Флорида, США. В настоящее время компания **Plasma-Therm** является мировым производителем оборудования для плазменного травления, напыления и современного упаковочного оборудования для рынков специализированных полупроводников и нанотехнологий. **Plasma-Therm** имеет более 150 патентов США и других стран на изобретения в области плазменных технологий и оборудования.

В 2011 году компания **Plasma-Therm** приобрела *Advanced Vacuum Europe* в Ломме, Швеция. В 2015 году – инновационную плазменную технологию у бывшей компании *Nanoplas France*. В 2016 году – *Nano Etch Systems Inc.* из Калифорнии, разработчика систем ионно-лучевого травления (IBE) и ионно-лучевого осаждения (IBD). В настоящее время ионно-лучевой технологический центр компании расположен во Фремонте, штат Калифорния, США. В 2018 году – две французские технологические компании: *Kobus и Corial*.

В 2020 году компания **Plasma-Therm** открыла свой офис в Великобритании путем приобретения компании *JLS Designs Ltd* из Сомертона, Великобритания.

В июле 2020 года компания **Plasma-Therm** открыла новый офис технологической и технической поддержки, расположенный в Сингапуре.

- **Ионно-лучевое травление**
- **Ионно-лучевое осаждение**

QuaZar (Pinnacle) Systems (IBE/IBD)

Установки ионно-лучевого травления и осаждения

- Назначение: осуществление процессов прецизионного осаждения и травления слоев материалов при изготовлении современной магниторезистивной памяти с произвольным доступом
- Варианты конфигураций: однокамерные модули с реакторами ионно-лучевого травления или осаждения; кластеры, объединяющие в своем составе от одного до трех модулей травления, осаждения или комбинации модулей травления и осаждения

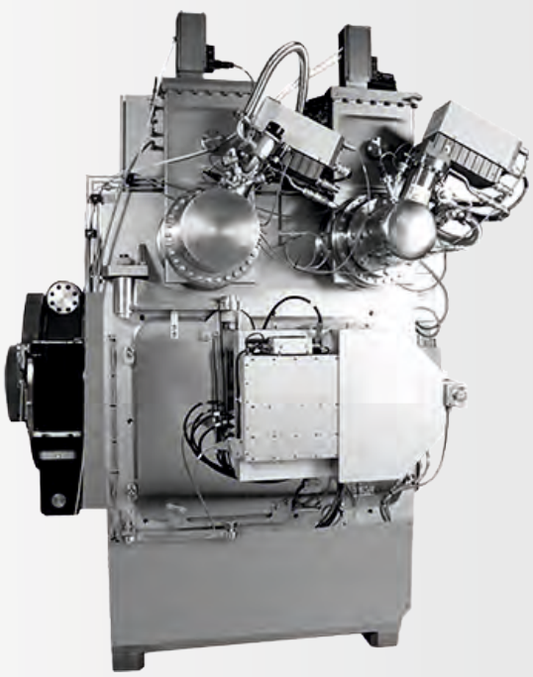
- Загрузка: кассетная
- Высокая производительность за счет ионных источников большой площади и усовершенствованной системы перемещения
- Квалифицированы для применения в 200-мм производстве. Предназначены для обработки 200-мм пластин, 150-мм пластин и 9,5” ячеек, могут модифицироваться для обработки 300-мм пластин
- Карусельное устройство позволяет закрепить до шести мишеней
- Скорость срабатывания затвора: 0,7 с
- Высокопроизводительная вакуумная система

ООО «СКТО ПРОМПРОЕКТ»
124482, г. Москва, Зеленоград, проезд Савёлкинский, д. 4
E-mail: ckto@ckto-promproekt.ru; www.ckto-promproekt.ru; тел. +7 (499) 530 83 10

QuaZar Planetary IBE (IBE)

Высокопроизводительная установка ионно-лучевого травления с технологией планетарного сканирования для серийного производства

- Технология планетарного сканирования – способность колебательно перемещать пластину через ионный пучок
- Назначение: осуществление процессов травления при изготовлении магниторезистивной памяти с произвольным доступом (MRAM); фильтров поверхностно-аккустических волн (SAW), объемно-аккустических волн (BAW) и пленочных объемно-аккустических резонаторов (FBAR); оптических решеток, пьезоэлектрических МЭМС; для микроструктурирования и проведения анализа отказов
- Подложки: от небольших образцов до пластин Ø 200 мм
- Загрузка: высоковакуумная загрузочная система
- Количество рабочих камер: одна или две
- Вращающийся подложкодержатель с изменяющимся углом наклона и с контролем температуры
- Угол наклона пластины: от 0° до -80°
- Температура процесса: <50 °C
- Запатентованный источник IBE Plasma-Therm с энергией ионов (75÷900) эВ
- Контроль ионного потока в диапазоне (0,1÷1) мА/см^2
- Применение удаленной низкоповреждающей плазмы, использование ВЧ индуктивно-связанной плазмы с тремя оптическими решетками для формирования ионных пучков
- Наличие вспомогательного электрода
- Двойной нейтрализатор плазменного моста (PBN)
- Устройство предотвращения перенапыления
- Рабочее давление: < 2 × 10^{-4} Торр
- Использование микрозондовой масс-спектрометрии вторичных ионов для контроля точки окончания процесса



ООО «СКТО ПРОМПРОЕКТ»
124482, г. Москва, Зеленоград, проезд Савёлкинский, д. 4
E-mail: ckto@ckto-promproekt.ru; www.ckto-promproekt.ru; тел. +7 (499) 530 83 10

Технологическое оборудование компании Trion Technology

Американская компания **Trion Technology, Inc.** была основана в 1989 году. Штаб-квартира компании находится в Темпе, штат Аризона, США. В настоящее время компания является крупнейшим в США поставщиком специального оборудования плазменного травления и осаждения. **Trion Technology, Inc.** выпускает широкий спектр систем плазменного травления и осаждения, физического осаждения для направления анализа отказов, производства в области полупроводниковых соединений, MEMS, оптоэлектроники, фотоэлектрических преобразователей и проведения научно-исследовательских работ.

Филиалы и представители **Trion Technology, Inc.** расположены на территории США, Канады, Китая, Израиля, Кореи, Малайзии, Филиппин, России, Сингапура, Тайваня, Таиланда и Вьетнама.

- **Атомно-слоевое осаждение**
- **Плазмоактивированное атомно-слоевое осаждение**
- **Магнетронное напыление**

Minilock ALD (ALD/PEALD)

Автоматическая установка термического / плазмоактивированного атомно-слоевого осаждения с шлюзовой загрузкой для НИОКР и мелкосерийного производства

- Система загрузки через вакуумируемый шлюз
- Пластины: до Ø 300 мм
- Температура подложкодержателя: (50÷200) °C
- Источник плазмы: ICP
- Смещение напряжения на подложке
- Газовая система: газовые линии с РРГ
- Применяемые газы: O_2, N_2, очищенный сжатый воздух и т.д.
- Прекурсоры: четыре точки ввода
- Вакуумная система: турбомолекулярный насос Maglev производительностью 400 л/с и безмасляный форвакуумный насос

- Система управления: компьютерная, с сенсорным монитором
- Охлаждающая вода
- Вытяжная вентиляция
- Опционно: источник микроволновой плазмы; возможность проведения процессов PECVD; кластерный вариант установки; нагреваемый до 600 °C электрод из нержавеющей стали

ООО «СКТО ПРОМПРОЕКТ»
124482, г. Москва, Зеленоград, проезд Савёлкинский, д. 4
E-mail: ckto@ckto-promproekt.ru; www.ckto-promproekt.ru; тел. +7 (499) 530 83 10

Titan Deposition (ALD/ PVD/HDCVD/PECVD)

Компактная автоматическая установка атомно-слоевого осаждения / физического осаждения из газовой фазы совместно с химическим осаждением из газовой фазы с высокоплотной плазмой / плазмоактивированного химического осаждения из газовой фазы для серийного производства

- Назначение: осаждение SiO_x, SiN_x, SiO_xN_y, SiC, a-Si и других материалов
- Загрузка из кассет по одной пластине или группе пластин на носителе через вакуумный шлюз с манипулятором и вакуумным кассетным элеватором
- Пластины: от Ø 3" до Ø 300 мм, части пластин. Возможна групповая загрузка пластин – 4 × Ø 3", 3 × Ø 4", 7 × Ø 2"
- Подложкодержатель: Ø 200 мм или Ø 300 мм (зависит от варианта установки) с электростатическим или механическим захватом
- Оперативное управление температурой подложкодержателя
- Газовая система: газовые линии с РРГ
- Вакуумная система
- Система управления: компьютерная, с сенсорным экраном
- Габариты: (520 × 1810 × 1352) мм
- Опционно: система измерения и оповещения об окончании процесса по лазерному интерферометру / оптическому эмиссионному спектрометру

Minilock PVD (PVD)

Установка магнетронного распыления (напыления) в микроэлектронике для НИОКР и мелкосерийного производства

- Назначение: напыление слоев металлов или диэлектриков
- Вакуумный загрузочный шлюз
- Источники рапыления: с постоянным током или током ВЧ
- Вакуумная система
- Система управления: компьютерная

ООО «СКТО ПРОМПРОЕКТ»
124482, г. Москва, Зеленоград, проезд Савёлкинский, д. 4
E-mail: ckto@ckto-promproekt.ru; www.ckto-promproekt.ru; тел. +7 (499) 530 83 10

Технологическое оборудование компании MTI Corporation

Американская компания **MTI Corporation** была основана в 1994. Штаб-квартира компании расположена в Ричмонде, штат Калифорния, США.
MTI Corporation является одним из лидеров в производстве оксидных кристаллических подложек, а также оборудования для НИОКР и лабораторного применения в области материаловедения. В настоящее время компания выпускает оборудование для производства слитков / блоков по методу Чохральского, оборудование для производства пластин (режущее оборудование, алмазные проволочные пилы, станки для шлифования пластин и для полировки пластин), оборудование для производства солнечных элементов, оборудование для производства тонкопленочных панелей (осаждение тонкопленочных просветляющих покрытий, ультразвуковая очистка тонких пленок, плазменное травление тонких пленок), системы физического осаждения из паровой фазы (PVD).
KJ Group, подразделение **MTI Corporation**, управляет несколькими производственными предприятиями в Китае.

❍ Физическое осаждение

VTC-16-D (PVD)

Компактная настольная установка плазменного магнетронного напыления покрытий постоянным током с золотой мишенью для нанесения покрытий благородных металлов

- Назначение: магнетронное напыление металлических покрытий (Au, Pt, Ag); напыление проводящих золотых слоев на образцах для сканирующей электронной микроскопии
- Регулируемый по высоте подложкодержатель
- Напряжение на источнике постоянного тока системы напыления – 500 В; сила тока регулируется от 0 до 50 мА (цифровой миллиамперметр); время напыления регулируется от 1 до 120 с
- Процессная камера из кварца размерами: Ø 167 мм × 150 мм
- Подложкодержатель Ø 2” с регулируемой высотой от 30 до 80 мм между образцом и мишенью

- 2" источник магнетронного напыления с управляемым вручную затвором для защиты мишени
- Предельный уровень вакуума в камере: 1 Па. Установка укомплектована цифровым вакуумметром и специальным фланцем для присоединения вакуумного насоса.
- Опционно: двухступенчатый вакуумный центробежный лопастной насос производительностью 8/9,6 м^3/ч (220 В, 50/60 Гц, 1 ф, 0,4/0,37 кВт) либо компактный турбовакуумный насос
- Наличие соединения типа Swagelok ¼” для подключения инертного газа из баллона, вентиль на лицевой панели для корректировки расхода газа
- Ручная загрузка-выгрузка подложек

ООО «СКТО ПРОМПРОЕКТ»
124482, г. Москва, Зеленоград, проезд Савёлкинский, д. 4
E-mail: ckto@ckto-promproekt.ru; www.ckto-promproekt.ru; тел. +7 (499) 530 83 10

- Мишени: одна мишень из золота (4N) Ø 2”(50 мм) × 0,12 мм; опционно – мишень из платины (4N) Ø 50 мм × 0,12 мм, мишень из серебра (4N) Ø 50 мм × 0,5 мм
- Электропитание: 220 В, 50/60 Гц, 1ф, 200 Вт (1000 В – с учетом вакуумного насоса)
- Габариты: установки – 460 × 330 × 520 мм, упаковочные полные – 45" × 45" × 40"
- Вес: нетто – 20 кг, брутто – 36,3 кг

GSL-1100X-SPC12-LD (PVD)

Компактная установка плазменного напыления для нанесения покрытий металлов

- Назначение: напыление металлических покрытий (Au, Pt, In, Ag); нанесение проводящих золотых пленок для сканирующей электронной микроскопии
- Процессная камера из стекла размерами: Ø внутр.100 мм × 130 мм, уплотняющий фланец из нержавеющей стали. Ручная загрузка-выгрузка подложек
- Подложкодержатель Ø 40 мм с регулируемой высотой от 15 до 80 мм между образцом и мишенью. Время напыления: от 0 до 110 с
- Установка укомплектована амперметром для контроля тока напыления, вакуумметром и специальным фланцем для присоединения вакуумного насоса
- Вакуум: двухступенчатый вакуумный роторно-лопастной насос производительностью 156 л/мин с улавливателем паров (фильтром) обеспечивает остаточный вакуум 1×10^{-2} Торр; опционно – турбовакуумный насос, обеспечивающий остаточный вакуум 1×10^{-5} Торр
- Игольчатый клапан на лицевой панели для корректировки расхода газа
- Мишени: одна мишень из золота 4N Ø 57 мм × 0,12 мм; опционно – одна мишень из платины 4N Ø 57 мм × 0,12 мм, одна мишень из серебра Ø 57 мм × 0,5 мм
- Электропитание: 208÷240 В, 50/60 Гц, 1 ф, 1000 Вт (включая вакуумный насос)
- Габариты: 480 × 320 × 280 мм
- Вес: 20 кг

VTC-16-3HD-LD (PVD)

Компактная установка магнетронного напыления постоянным током для нанесения покрытий металлов

- Назначение: магнетронное напыление металлических покрытий (Au, Ag, Cu)
- Напряжение на источнике постоянного тока системы напыления – 1600 В; сила тока – до 40 мА
- Процессная камера из сверхчистого кварца размерами: Ø внутр.150 × 150 (мм), уплотняющий фланец из нержавеющей стали с плоским уплотнительным кольцом
- Подложкодержатель Ø 50 мм с регулируемой высотой от 25 до 40 мм между образцом и мишенью
- Нагреватель подложкодержателя до температуры 500 °C; PID-контроллер обеспечивает поддержание температуры с точностью ±1°C и отображением информации на сенсорном экране
- Вращающийся держатель с тремя позициями, управляемый с сенсорного экрана

ООО «СКТО ПРОМПРОЕКТ»
124482, г. Москва, Зеленоград, проезд Савёлкинский, д. 4
E-mail: ckto@ckto-promproekt.ru; www.ckto-promproekt.ru; тел. +7 (499) 530 83 10

- 6" цветной сенсорный экран с программируемым логическим контроллером для автоматического управления параметрами процесса: уровень вакуума, позиция напыления, время напыления, уровень тока напыления, температура подложки
- Сетчатый экран из нержавеющей стали для дополнительной защиты
- Установка укомплектована цифровым вакуумметром и специальным фланцем для присоединения вакуумного насоса.
- Опционно: двухступенчатый вакуумный центробежный лопастной насос производительностью 8/9,6 м^3/ч (220 В, 50/60 Гц, 1 ф, 0,4/0,37 кВт) либо компактный турбовакуумный насос

- Наличие соединения типа Swagelok ¼" для подключения инертного газа (аргона или азота) из баллона, вентиль на лицевой панели для корректировки расхода газа
- Ручная загрузка-выгрузка подложек
- Мишени: одна мишень из золота Ø 47 мм × 0,12 мм; одна мишень из серебра Ø 47 мм × 0,5 мм; одна мишень из меди Ø 47 мм × 2,5 мм
- Электропитание: 220 В, 50/60 Гц, 1 ф, 700 Вт (включая вакуумный насос)
- Габариты: 440 × 330 × 455 мм
- Вес: 50 кг

VTC-16-SM (PVD)

Настольная установка магнетронного напыления постоянным током высокой мощности с водяным охлаждением 2" оголовка мишени, водяным чиллером и вращающимся держателем образцов

- Назначение: магнетронное напыление металлических покрытий, включая Zn, Al, Ti и тонкие углеродные слои
- Подложки: пластины диаметром до 4"
- Подложкодержатель Ø 4" с регулируемой высотой от 60 до 100 мм между образцом и мишенью
- Один вращающийся со скоростью от 0 до 5 об/мин 50-мм держатель из нержавеющей стали напыления с управляемым вручную затвором для защиты мишени
- Напряжение на источнике постоянного тока системы напыления – 1600 В; сила тока – до 150 мА; мощность – до 250 Вт; предусмотрена встроенная система защиты от превышения силы тока
- Процессная камера из кварца размерами: Ø 167 мм × 260 мм
- Опционно: нагреватель подложкодержателя до температуры 500 °C
- 6" цветной сенсорный экран с программируемым логическим контроллером для автоматического управления параметрами процесса: уровень вакуума, уровень тока напыления и т.д.
- Установка укомплектована водяным воздухоохлаждаемым чиллером производительностью 10 л/мин при максимальном давлении 1 бар
- Установка укомплектована специальным фланцем для присоединения вакуумного насоса

ООО «СКТО ПРОМПРОЕКТ»
124482, г. Москва, Зеленоград, проезд Савёлкинский, д. 4
E-mail: ckto@ckto-promproekt.ru; www.ckto-promproekt.ru; тел. +7 (499) 530 83 10

- Опционно: двухступенчатый вакуумный центробежный лопастной насос производительностью 8/9,6 $м^3$/ч (220 В, 50/60 Гц, 1 ф, 0,4/0,37 кВт), обеспечивающий вакуум менее 1×10^{-2} Торр, при использовании мишеней Au, Ag, Pt, Cu, Mo (не чувствительных к воздуху); компактный турбовакуумный насос производительностью 0,9/1,0 $м^3$/ч (220 В, 50/60 Гц, 1ф), обеспечивающий вакуум менее 1×10^{-5} Торр, при использовании мишеней Al, Mg, Li, Ti, Zn (чувствительных к воздуху)
- Игольчатый вентиль для корректировки расхода аргона (газовый баллон аргона с регулятором давления в поставку не входит)
- Опционно: расходомер подачи газа и измеритель толщины пленки
- Ручная загрузка-выгрузка подложек
- Мишени: в состав установки входит одна мишень из меди Ø 2" × 2,5 мм. Опционно: мишени из Ag, Al, Cr, Ni, Pt, Ti, Sn, Li, Mg
- Электропитание: 220 В, 50/60 Гц, 1 ф
- Габариты: 440 × 330 × 290 мм (без чиллера), 45" × 45" × 40" (общие, в упаковке)
- Вес: 20 кг (без чиллера), 72,6 кг (общий, в упаковке)

VTC-2RF (PVD)

Компактная установка высокочастотного плазменного магнетронного напыления с 2“ оголовком распылителя для НИОКР

- Назначение: магнетронное напыление неметаллических покрытий, преимущественно оксидов
- Подложки: пластины диаметром до 2"
- Один вращающийся со скоростью от 1 до 10 об/мин 50-мм нагреваемый керамический держатель с оболочкой из нержавеющей стали
- Нагреватель держателя до температуры 400 °C с точностью поддержания температуры ±1°C
- Источник плазмы: RF-генератор 13,5 МГц, 300 Вт с функцией автоматической калибровки подключен к 2“ оголовку распылителя.
- 2“ (опционно – 1") оголовок магнетронного распылителя с системой водяного охлаждения (рециркуляция воды – 16 л/мин, чилер управляется цифровым контроллером) и с управляемым вручную затвором для защиты мишени
- Процессная камера из высокочистого кварца размерами: Ø 160 мм × 250 мм, уплотняющий фланец из алюминия с высокотемпературным силиконовым уплотнительным кольцом (опционно – процессная камера из нержавеющей стали)
- Сетчатый экран из нержавеющей стали для дополнительной защиты от ВЧ-излучения
- Установка укомплектована водяным чиллером
- Установка укомплектована специальным фланцем для присоединения вакуумного насоса и двухступенчатым вакуумным механическим насосом, обеспечивающим вакуум менее 1×10^{-2} Торр; опционно может быть поставлен компактный турбовакуумный насос, обеспечивающий вакуум менее 1×10^{-5} Торр
- Чистота применяемого аргона – лучше 5N
- Опционно: прецизионный измеритель толщины пленки
- Ручная загрузка-выгрузка подложек
- Мишени: в состав установки входит одна мишень из SiO_2 Ø 2" × $^1/_4$" Опционно: мишени из высокочистых Al_2O_3, ZnO, $CrTiO_3$ и т.д.
- Электропитание: 220 В, 50/60 Гц, 1 ф, 800 Вт (включая насос)
- Габариты: 650 × 650 × 1630 мм
- Вес: 70 кг

ООО «СКТО ПРОМПРОЕКТ»
124482, г. Москва, Зеленоград, проезд Савёлкинский, д. 4
E-mail: ckto@ckto-promproekt.ru; www.ckto-promproekt.ru; тел. +7 (499) 530 83 10

MTI CORPORATION

VTC-3RF (PVD)

Компактная установка высокочастотного плазменного магнетронного напыления с тремя 1“ оголовками распылителя для магнетронного напыления неметаллических покрытий, преимущественно оксидов

- Подложки: пластины диаметром до 2". Ручная загрузка-выгрузка подложек
- Один вращающийся со скоростью от 1 до 10 об/мин 50-мм нагреваемый керамический держатель с оболочкой из нержавеющей стали; угловой диапазон напыления: 0÷25°
- Нагреватель держателя до температуры 600 °C (не более пяти минут) или 500 °C (не более 2-х часов) с точностью поддержания температуры ±1°C
- Источники плазмы: RF-генератор 13,5 МГц, 100 Вт (опционно – 300 Вт) с ручной корректировкой нагрузки; DC-источник для возможности напыления металлических слоев. Возможно комбинированное применение источников: 3 DC, 1 RF / 2 DC, 2 RF / 1 DC
- Поворотный переключатель может активировать единовременно один оголовок распыления. Переключение оголовков может производиться во время процесса
- Три 1" оголовка магнетронного распылителя с чиллером и системой водяного охлаждения (рециркуляция воды – 10 л/мин, чиллер управляется цифровым контроллером) и с управляемым вручную затвором для защиты мишени
- Подложкодержатель Ø 2" с регулируемым расстоянием от 50 до 80 мм между подложкой и мишенью
- Процессная вакуумная камера из высокочистого кварца размерами: Ø 256 × 276 мм, уплотняющий фланец из алюминия с высокотемпературным силиконовым уплотнительным кольцом
- Сетчатый экран из нержавеющей стали для дополнительной защиты от ВЧ-излучения
- Установка укомплектована специальным фланцем для присоединения вакуумного насоса и двухступенчатым вакуумным механическим насосом, обеспечивающим вакуум менее 1×10^{-2} Торр; опционно может быть поставлен компактный турбовакуумный насос, обеспечивающий вакуум менее 1×10^{-5} Торр (с использованием нагрева для обезгаживания)
- Опционно: двухступенчатый регулятор давления на газовый баллон с аргоном чистотой более 5N; прецизионный измеритель толщины пленки, температурный контроллер, узел управления смешиванием N_2 или O_2
- Мишени: в состав установки входят – одна мишень из Cu Ø 1"×$^1/_8$" и одна мишень из Al_2O_3 Ø 1"×$^1/_8$"
- Опционно: мишени из высокочистых оксидов, меди и т.д.
- Электропитание: 220 В, 50/60 Гц, 1 ф, 1000 Вт (включая насос и чиллер)
- Габариты: 540 × 540 × 1000 мм
- Вес: 60 кг

VTC-600-2HD-LD (PVD)

Компактная высоковакуумная установка плазменного магнетронного напыления с двумя 2“ оголовками (источниками/мишенями) DC/RF-плазмы для нанесения однослойных или многослойных пленок материалов, таких как различные сплавы, сегнетоэлектрики, полупроводники, керамика, диэлектрики, оптические покрытия, PTFE, и т.д.

- Назначение – магнетронное напыление: металлических покрытий при использовании DC-источника; неметаллических покрытий при использовании RF-источника

- Подложки: пластины диаметром до 4". Ручная загрузка-выгрузка подложек
- Один вращающийся со скоростью от 1 до 20 об/мин 140-мм нагреваемый керамический держатель с оболочкой из нержавеющей стали
- Нагреватель держателя до температуры 500 °C (не более 2-х часов) с точностью поддержания температуры ±1°C
- Опционно: держатель с нагревом до температуры 800 °C без вращения
- Источники плазмы: RF-генератор 13,5 МГц, 300 Вт для напыления непроводящих слоев; DC-источник до 600 В, до 500 Вт для напыления металлических слоев
- Два 2" оголовка магнетронного распылителя с системой водяного охлаждения
- Процессная вакуумная камера из нержавеющей стали размерами: Ø 300 мм × 300 мм с двумя смотровыми окошками Ø 100 мм из стекла (одно – фиксированное, второе – съемное для ремонта и очистки), крышка на шарнире с пневматическим приводом для облегчения замены мишеней
- Установка укомплектована водяным чиллером с цифровым контроллером: температура от 5 до 35 °C, расход до 16 л/мин, давление 1 бар
- Установка укомплектована вентилем, специальным фланцем и вакуумной станцией, состоящей из двухступенчатого вакуумного механического насоса (220 л/мин) и высокоскоростного турбовакуумного насоса, обеспечивающего вакуум менее 4×10^{-5} Торр (с использованием нагрева для обезгаживания – 1×10^{-6} Торр)
- Два прецизионных контроллера массового расхода газа для двух типов газов обеспечивают потоки от 0 до 200 мл/мин с контролем на сенсорном экране
- Опционно: двухступенчатый регулятор давления на газовый баллон с аргоном чистотой более 5N; прецизионный измеритель толщины пленки, спектрометр для анализа пленок
- Мишени: в состав установки входят – одна мишень из сверхчистой нержавеющей стали Ø 2" × 0,3 мм и одна мишень из 99,99 % Al_2O_3 Ø 2" × 2 мм. Опционно: мишени Ø 2" из высокочистых оксидов и металлов
- Электропитание: 220 В, 50/60 Гц, 1 ф, 2000 Вт (включая насос и чиллер)
- Габариты: 48" × 28" × 32" (37" – с открытой крышкой)
- Вес: 160 кг

VTC-600-3HD-LD (PVD)

Комбинированная высоковакуумная установка плазменного магнетронного напыления с тремя 3“ оголовками (источниками/мишенями) DC/RF-плазмы для нанесения однослойных или многослойных пленок материалов, таких как различные сплавы, сегнетоэлектрики, полупроводники, керамика, диэлектрики, оптические покрытия, PTFE...

- Назначение – магнетронное напыление: металлических покрытий при использовании DC –источника; неметаллических покрытий при использовании RF-источника
- Подложки: пластины диаметром до 4". Ручная загрузка-выгрузка подложек
- Один вращающийся со скоростью от 1 до 20 об/мин 140-мм нагреваемый керамический держатель с оболочкой из нержавеющей стали
- Нагреватель держателя до температуры 500 °C (не более 2-х часов) с точностью поддержания температуры ±1°C
- Опционно: держатель с нагревом до температуры 800 °C без вращения
- Источники плазмы: RF-генератор 13,5 МГц, 300 Вт для напыления непроводящих слоев; DC-источник до 600 В, до 500 Вт для напыления металлических слоев
- Три 2" оголовка магнетронного распылителя с системой водяного охлаждения

ООО «СКТО ПРОМПРОЕКТ»
124482, г. Москва, Зеленоград, проезд Савёлкинский, д. 4
E-mail: ckto@ckto-promproekt.ru; www.ckto-promproekt.ru; тел. +7 (499) 530 83 10

- Процессная вакуумная камера из нержавеющей стали размерами: Ø 300 мм × 300 мм с двумя смотровыми окошками Ø 100 мм из стекла (одно – фиксированное, второе – съемное для ремонта и очистки), крышка на шарнире с пневматическим приводом для облегчения замены мишеней
- Установка укомплектована водяным чиллером с цифровым контроллером: температура от 5 до 35 °C, расход до 16 л/мин, давление 1 бар
- Установка укомплектована вентилем, специальным фланцем и вакуумной станцией, состоящей из двухступенчатого вакуумного механического насоса (220 л/мин) и высокоскоростного турбовакуумного насоса, обеспечивающего вакуум менее 4×10^{-5} Торр (с использованием нагрева для обезгаживания – 1×10^{-6} Торр)
- Три прецизионных контроллера массового расхода газа обеспечивают потоки от 0 до 200 мл/мин и от 0 до 100 мл/мин для двух типов газов с контролем на сенсорном экране

- Опционно: двухступенчатый регулятор давления на газовый баллон с аргоном чистотой более 5N; прецизионный измеритель толщины пленки, спектрометр для анализа пленок
- Мишени: в состав установки входят – одна мишень из сверхчистой нержавеющей стали Ø 2" × 0,3 мм и одна мишень из 99,99 % Al_2O_3 Ø 2" × 2 мм. Опционно: мишени Ø 2" из высокочистых оксидов и металлов
- Электропитание: 220 В, 50/60 Гц, 1 ф, 2000 Вт (включая насос и чиллер)
- Габариты: 48" × 28" × 32" (37" – с открытой крышкой)
- Вес: 160 кг

GSL-1700X-SPC-2 (PVD)

Компактная высоковакуумная установка нанесения металлических или органических пленочных покрытий методом термического испарения

- Подложки диаметром до 2". Ручная загрузка-выгрузка подложек
- Система термического испарения для осаждения пленок с источником, обеспечивающим максимальный ток 40 А (рекомендуемый рабочий ток) – <30 А
- Вольфрамовый спиральный нагреватель с алюминиевым тиглем обеспечивают температуру до 1700 °C (стандартный диапазон – 200 ÷1500 °C, опционно – 1200 ÷1700 °C)
- 30-ти позиционный цифровой температурный контроллер обеспечивает точность поддержания температуры ± 1°C
- Процессная вакуумная камера из кварцевого стекла размерами Ø 6"
- Один вращающийся держатель Ø 2" (скорость вращения – до 5 об/мин) с управляемым вручную затвором для защиты мишени
- Подложкодержатель с регулируемой высотой от 60 до 100 мм между образцом и мишенью
- Установка укомплектована цифровым вакуумметром и специальным фланцем и игольчатым клапаном для присоединения вакуумного насоса.
- Опционно: различные комбинации турбовакуумных насосных систем с предельным уровнем вакуума до: 1×10^{-2} Торр /1×10^{-5} Торр /4×10^{-6} Торр /1×10^{-6} Торр /1×10^{-8} Торр
- Опционно: прецизионный измеритель толщины пленки, спектрометр для анализа пленок

ООО «СКТО ПРОМПРОЕКТ»
124482, г. Москва, Зеленоград, проезд Савёлкинский, д. 4
E-mail: ckto@ckto-promproekt.ru; www.ckto-promproekt.ru; тел. +7 (499) 530 83 10

- Фитинг ¼” для подключения газового баллона и игольчатый клапан для регулировки подачи газа обеспечивают возможность продувки реактора и, при необходимости, проведение процесса химического осаждения из газовой фазы
- Электропитание: 208÷240 В, 10 А, 50/60 Гц, 1 ф, 500 Вт
- Габариты: 440 × 330 × 630 мм
- Вес: 50 кг

GSL-1800X-SBC2-LD (PVD)

Многофункциональная напольная высоковакуумная установка плазменного нанесения покрытий для НИОКР с ручной загрузкой/выгрузкой подложек

- Объединяет в одной установке процессы термического испарения, плазменного магнетронного напыления, осаждения углеродных покрытий для нанесения пленок материалов, таких как металлы, полупроводники, диэлектрики и т.д.
- Источники для осаждения пленок: AC-источник до 10 В, до 100 А для термического испарения – позволяет испарять два материала одновременно, вольфрамовый нагреватель обеспечивает температуру до 1800 °C; источник для осаждения углеродных пленок содержит два угольных стержня; DC-источник до 3 кВ, до 10 мА для плазменного магнетронного напыления
- Процессная вакуумная камера: вакуумный колпак из боросиликатного стекла размерами Ø 250 мм × 340 мм с расположенными внутри него двумя кварцевыми трубками для защиты от излучения (одна – внутр. Ø 88 мм × 140 мм – для процесса термического испарения, вторая – внутр. Ø 88 мм × 57 мм – для процесса плазменного магнетронного напыления), а также сетчатый экран из нержавеющей стали для защиты от излучения при процессе термического испарения
- Установка укомплектована панелью управления для выбора метода покрытия, корректировки процессов распыления и испарения
- Высокоскоростная турбовакуумная насосная система: 600 л/с, 1 × 10^{-6} Торр
- Игольчатый клапан для регулировки подачи аргона
- Мишени: в состав установки входят – одна мишень из золота Ø 38 мм × 0,12 мм. Опционно: мишени различных диаметров из высокочистых оксидов и металлов (Al, Zn, Cu)
- Электропитание: 208÷240 В, 10 А, 50/60 Гц, 1 ф, 2500 Вт (включая насос)
- Габариты: 800 × 560 × 1340 мм
- Вес: 150 кг

ООО «СКТО ПРОМПРОЕКТ»
124482, г. Москва, Зеленоград, проезд Савёлкинский, д. 4
E-mail: ckto@ckto-promproekt.ru; www.ckto-promproekt.ru; тел. +7 (499) 530 83 10

Технологическое оборудование компании Torr International Services LLC

Компания **Torr International Services LLC** была основана в 1989 году и специализируется на вакуумных технологиях и их применении. Фирма представлена на мировом рынке в области напыления тонких пленок, травления и технологий высокого вакуума, а также нанотехнологий. Располагается компания в США, в Мальборо, штат Нью-Йорк.

Torr International Services разрабатывает и производит для заказчиков многоцелевые сложные установки для специальных применений; оборудование для реактивного ионного травления (RIE) для коррозионных или стандартных применений; системы для плазмоактивированного (PECVD) и обычного (CVD) осаждения из газовой фазы и плазменной обработки металлов, диэлектриков и полимеров; оборудование для атомно-слоевого осаждения (ALD), электронно-лучевого осаждения. Компания производит установки термического испарения и разрабатывает комбинированные системы, включающие два или более источников, что обеспечивает экономичный вариант для современных исследовательских условий. **Torr International Services** также производит компактные исследовательские устройства для нанесения покрытий и поставляет все аксессуары, необходимые для работы по напылению тонких пленок. Ассортимент продукции компании включает недорогие стандартные настольные системы магнетронного напыления. Эти системы предназначены для самых разных применений, таких как подготовка образцов для сканирующих электронных микроскопов или исследования и разработки с металлическими, диэлектрическими и полимерными пленками. **Torr International** также создает специализированные сложные многоцелевые системы для специальных применений.

- **Магнетронное распыление**
- **Ионно-лучевое осаждение**
- **Электронно-лучевое напыление**
- **Атомно-слоевое осаждение**

Серия MagSput™

Установка магнетронного распыления для НИОКР и небольших опытных производств

- Назначение: для осаждения тонких слоёв металлов, полупроводников, диэлектриков, многосоставных материалов для получения многослойных оптических покрытий; изготовления сенсорных устройств, солнечных элементов, топливных элементов; для исследования тонких пленок, сверхпроводников; изготовления специализированных микросхем, МЭМС, магнитных устройств; для биомедицинских исследований и др.
- Варианты модификаций установок: MagSput-2G3-PC, MagSput-2G2, MagSput-3G-2, MagSput-PC-3G3-RF1-DC1, MagSput-4G2-RF-DC, MagSput-4G2-RF-DC-HT и т.д.
- Подложки: пластины / образцы до Ø 300 мм
- Загрузка: ручная
- Рабочая D-образная камера: из электрополированной нержавеющей стали
- Смотровое окно Ø 4” в передней дверце рабочей камеры
- Варианты напыления: постоянным током / радиочастотным напылением

ООО «СКТО ПРОМПРОЕКТ»
124482, г. Москва, Зеленоград, проезд Савёлкинский, д. 4
E-mail: ckto@ckto-promproekt.ru; www.ckto-promproekt.ru; тел. +7 (499) 530 83 10

- Магнетронные пушки с источниками: одиночные / групповые
- Мощность магнетронов: до 1,5 кВт
- Осаждаемые материалы: металлы и сплавы – Ag, Al, Al-1%Si, Au, Co, Co/Fe/B 72/18/10 вес.%, Cr, Cu, Fe, Gd, Mo, Nb, Ni/Fe 81/19 вес.%, Pd, Permalloy (Ni/Fe/Mo/Mn 79/16.7/4/0.3 вес.%), Pt, Ta, Ti, V, W, W/Ti 90/10 вес.%; полупроводники – Ge (нелегированный), Si-n, Si-p, Si (нелегированный); оксиды, нитриды, карбиды – Al_2O_3, ITO, Li_3PO_4, $LiCoO_2$, MgO, Si_3N_4, SiC, SiO_2, Ta_2O_5, TiN, TiO_2, WC, ZnO, ZrO_2 (с 12 вес.% Y_2O_3), HfO_2, WO_3, V_2O_5 и т.д.
- Ручные затворы для всех источников
- Газовые линии с РРГ
- Применяемые газы: Ar, N_2, O_2 и т.д.
- Рабочее давление: до 10^{-8} Торр
- Кварцевый датчик толщины с контроллером осаждения
- Полнодиапазонный вакуумметр с цифровым дисплеем
- Система управления: компьютерная (полуавтоматическая) / ручная
- Вакуумная система: турбомолекулярные и форвакуумные насосы
- Габариты: 61×61×153 см с внешним роторным насосом (вариант модификации)
- Вес: 227 кг
- Опции: чиллер, система предварительной очистки подложек, загрузочный шлюз с системой транспортировки, система многоосевого вращения подложкодержателя, кварцевые лампы для нагрева до (300÷800) °C, планетарный подложкодержатель, система водяного охлаждения подложкодержателя, компьютерная / с программируемым логическим контроллером система управления, устройство контроля толщины плёнки SQC 310 и контроллер осаждения, моторизованный затвор в сборе, безмасляный форвакуумный насос, датчик ионизации с холодным или горячим катодом, крионасос и т.д.

Серия CRC

Компактная установка планарного магнетронного распыления для НИОКР в области нанотехнологий

- Назначение: для разработки процессов осаждения материалов, включая алюминий, углерод, хром, золото, тефлон, диоксид кремния, тантал, вольфрам, титан и другие на такие подложки, как ПЭТ (полиэтилентерефталат) с покрытием ITO, стекло с покрытием ITO, стекло, кварц, кремний, полистирол и т.д.
- Несколько модификаций установок, например – CRC300, CRC622
- Подложки: пластины / образцы до Ø 100 мм (CRC300), до Ø 150 мм (CRC622)
- Загрузка: ручная
- Рабочая из электрополированной нержавеющей стали: D-образная камера (CRC622); шкафная (CRC300)
- Смотровое окно Ø 4” в передней дверце рабочей камеры
- Водоохлаждаемый подложкодержатель: Ø 6”
- Температура подложкодержателя: до 600 °C
- Варианты напыления (CRC300): постоянным током (350 Вт) / ВЧ-напылением (13,56 МГц, 300 Вт)
- Магнетронные пушки с источниками: одиночные / групповые
- Мишени: Ø 2”
- Планарный магнетронный источник с водяным охлаждением

ООО «СКТО ПРОМПРОЕКТ»
124482, г. Москва, Зеленоград, проезд Савёлкинский, д. 4
E-mail: ckto@ckto-promproekt.ru; www.ckto-promproekt.ru; тел. +7 (499) 530 83 10

- Режимы травления для предварительной очистки: постоянным током / ВЧ-травление
- Осаждаемые материалы: металлы и их сплавы – Ag, Al, Au, Co, Cr, Cu, Ta, Ti, W и т.д.; неметаллы – углерод, тефлон и т.д.; оксиды и другие соединения – AgO, NiO, PdO, PdO/SnO_2/Fe_2O_3, SiO_2, SnO_2, TiO_2, V_2O_5 и т.д.
- Ручные затворы для всех источников
- Газовые линии с РРГ
- Применяемые газы: Ar, NO_2, H_2, CO, N_2, O_2 и т.д.
- Рабочее давление: до 10^{-7} Торр
- Кварцевый датчик толщины с контроллером осаждения
- Полнодиапазонный вакуумметр с цифровым дисплеем
- Система управления: компьютерная (полуавтоматическая)
- Вакуумная система: турбомолекулярные и форвакуумные насосы
- Габариты основания: 20” × 24” (CRC622)
- Габариты: 21” × 21” × 28” (CRC300)
- Вес: 227 кг
- Опции: чиллер, система предварительной очистки подложек, система многоосевого вращения подложкодержателя, кварцевые лампы для нагрева до (300÷800) °С, регулируемые высота и положение подложкодержателя, система управления с программируемым логическим контроллером, моторизованный затвор в сборе, безмасляный форвакуумный насос, датчик ионизации с холодным или горячим катодом и т.д.

Серия Ion Beam Depositon System (IBD)

Установка ионно-лучевого осаждения для НИОКР и небольших опытных производств

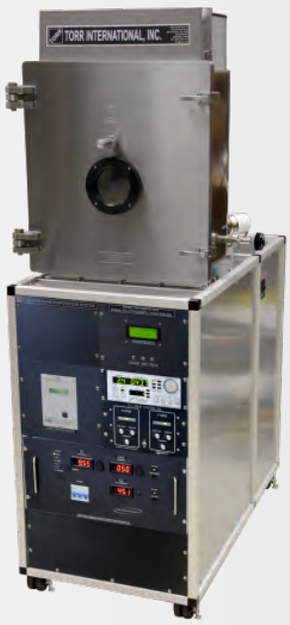
- Назначение: для ионного осаждения тонких слоёв различных материалов
- Загрузка: ручная
- Рабочая D-образная камера: водоохлаждаемая, из электрополированной нержавеющей стали, с верхней крышкой
- Смотровые окна Ø 4” в передней и боковой части рабочей камеры
- Вращающийся подложкодержатель: Ø 6,5”
- Варианты IBD: с помощью источника ионов со сходящимся лучом и источника питания с узлом Easy Target Mounting / с помощью комбинации источника ионов с расходящимся пучком Veeco и блока питания Ion Tech MPS-3000 FC
- Водоохлаждаемый держатель для одного источника: оснащен вращающимся столиком с 4-мя мишенями (стандартный размер мишени – 3”)
- Газовые линии с РРГ
- Предельное давление: $8 \cdot 10^{-7}$ Торр
- Кварцевый датчик толщины с контроллером осаждения
- Полнодиапазонный вакуумметр с цифровым дисплеем
- Система управления: с программируемым логическим контроллером (полуавтоматическая)
- Вакуумная система: турбомолекулярные и форвакуумные насосы
- Электроэнергия: (208÷230) В, 1 ф
- Опции: чиллер, система предварительной ВЧ-очистки подложек, загрузочный шлюз с системой транспортировки, система многоосевого вращения подложкодержателя, кварцевые лампы для нагрева до (300÷800) °С, планетарный подложкодержатель, система водяного охлаждения подложкодержателя, компьютерная система управления, устройство контроля толщины плёнки SQC 310 и контроллер осаждения, моторизованный затвор в сборе, безмасляный форвакуумный насос, датчик ионизации с холодным или горячим катодом, крионасос, встроенное устройство смены маски и т.д.

ООО «СКТО ПРОМПРОЕКТ»
124482, г. Москва, Зеленоград, проезд Савёлкинский, д. 4
E-mail: ckto@ckto-promproekt.ru; www.ckto-promproekt.ru; тел. +7 (499) 530 83 10

Серия Electron Beam Evaporation System (EBE)

Установка электронно-лучевого напыления для НИОКР, опытных и мелкосерийных производств

- Назначение: для электронно-лучевого напыления тонких слоёв металлов, оксидов, магнитных материалов и диэлектриков в областях, как нанотехнологии, оптика, микроскопия, МЛЭ, функциональные и декоративные покрытия
- Несколько модификаций установок, например — EB-4P (четыре карманных тигля разного объема и различные источники питания)
- Загрузка: ручная
- Рабочая D-образная камера: из электрополированной нержавеющей стали
- Смотровое окно Ø 4” с ручной заслонкой в передней части дверцы рабочей камеры
- Варианты напыления: постоянным током / высокочастотным напылением
- Одно-/многокарманные источники электронного луча с тиглем с водяным охлаждением: (4÷75) см^3
- Источник питания высокого напряжения с контроллером развертки по осям X-Y: (3÷15) кВт
- Режимы травления для предварительной очистки: постоянным током / ВЧ-травление
- Газовые линии с РРГ
- Кварцевый датчик толщины с контроллером осаждения
- Полнодиапазонный вакуумметр с цифровым дисплеем
- Система управления: полуавтоматическая
- Вакуумная система: турбомолекулярные и форвакуумные насосы
- Опции: чиллер, система предварительной ВЧ-очистки подложек, загрузочный шлюз с системой транспортировки, система многоосевого вращения подложкодержателя, кварцевые лампы для нагрева до (300÷800) °С, планетарный подложкодержатель, система водяного охлаждения подложкодержателя, компьютерная / с программируемым логическим контроллером система управления, устройство контроля толщины плёнки SQC 310 и контроллер осаждения, моторизованный затвор в сборе, безмасляный форвакуумный насос, датчик ионизации с холодным или горячим катодом, тигли большой емкости и блок питания, крионасос, встроенное устройство смены маски и т.д.



ООО «СКТО ПРОМПРОЕКТ»
124482, г. Москва, Зеленоград, проезд Савёлкинский, д. 4
E-mail: ckto@ckto-promproekt.ru; www.ckto-promproekt.ru; тел. +7 (499) 530 83 10

Atomic Layer Deposition (ALD)

Установка атомно-слоевое осаждение для НИОКР

- Назначение: для осаждения сверхтонких слоёв материалов для усовершенствованных жестких дисков, динамических ОЗУ, накопительных конденсаторов, дисплеев TFEL (фосфоресцентный слой), солнечных элементов, МЭМС, органических светодиодов и т.д.
- Подложки: пластины / образцы до Ø 8”
- Загрузка: ручная
- Загрузочный шлюз — опционно
- Рабочая камера: из электрополированной нержавеющей стали
- Смотровое окно в передней части рабочей камеры
- Газовые линии с РРГ: до шести
- Источники прекурсоров: до четырёх
- Система нагрева подложкодержателя, стенок камеры, газовых линий
- Система управления: компьютерная / с программируемым логическим контроллером (полуавтоматическая) / ручная
- Вакуумная система: турбомолекулярные и форвакуумные насосы

ООО «СКТО ПРОМПРОЕКТ»
124482, г. Москва, Зеленоград, проезд Савёлкинский, д. 4
E-mail: ckto@ckto-promproekt.ru; www.ckto-promproekt.ru; тел. +7 (499) 530 83 10

СКТО ПРОМПРОЕКТ

Россия, 124482, г. Москва,
Зеленоград, проезд Савёлкинский, д. 4
этаж 24, пом. XXXII, ком. 8,9

Телефон: +7 499 530 83 10
E-mail: ckto@ckto-promproekt.ru
Web: www.ckto-promproekt.ru