

РАДИОЭЛЕКТРОННАЯ ПРОМЫШЛЕННОСТЬ И ПРИБОРОСТРОЕНИЕ

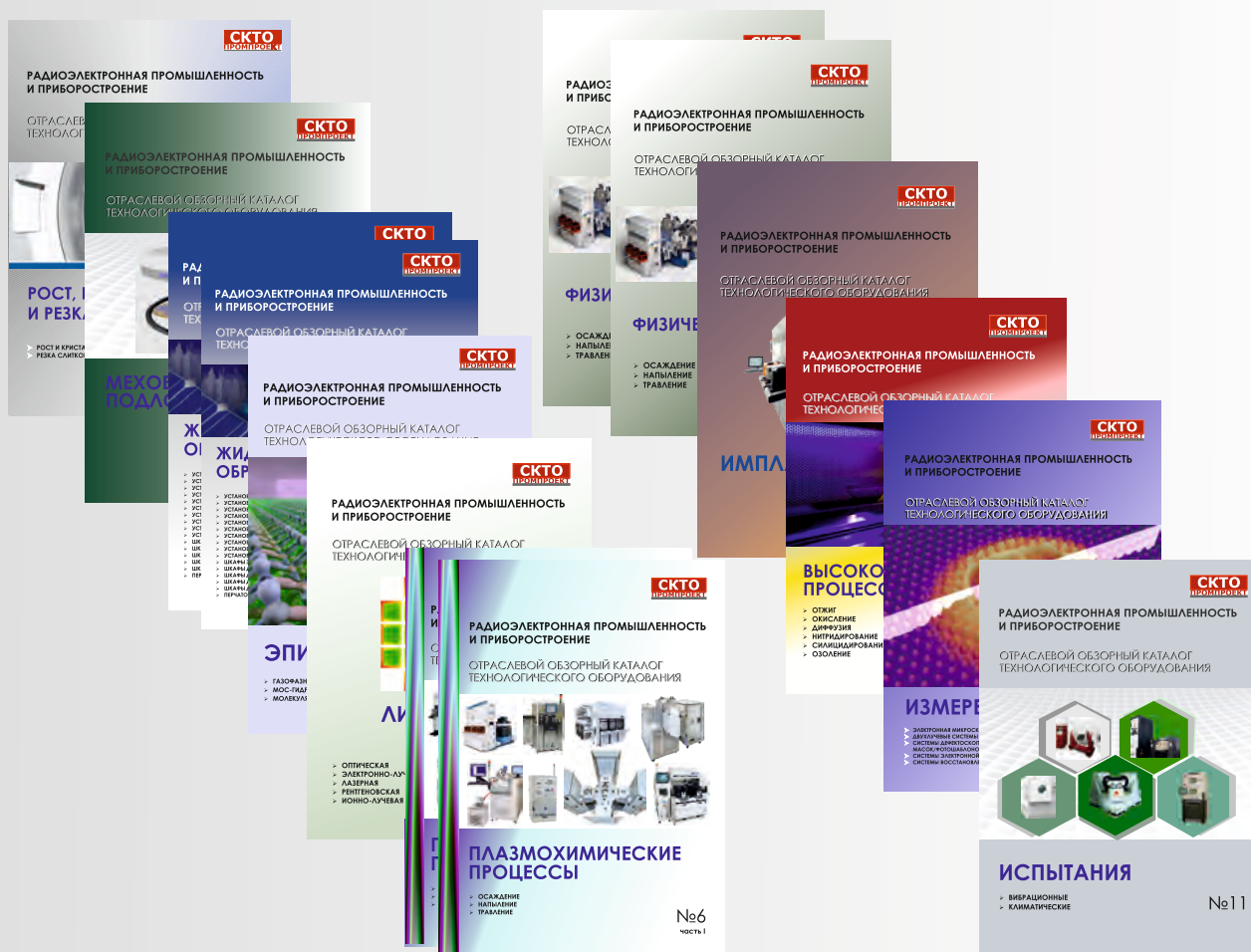
ОТРАСЛЕВОЙ ОБЗОРНЫЙ КАТАЛОГ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ОБОРУДОВАНИЯ



ИМПЛАНТАЦИЯ

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



ОГЛАВЛЕНИЕ

О компании СКТО ПРОМПРОЕКТ	4
Компании – производители технологического оборудования	6
Введение	7
Оборудование компании China Electronic Tech-nology Group Co., Ltd.	10
< Ионная имплантация	
Оборудование компании Kingstone Semiconductor Joint Stock Company Ltd.	16
< Ионная имплантация	
Оборудование компании Advanced Ion Beam Technology, Inc.	18
< Ионная имплантация	
Оборудование компании Sumitomo Heavy Industries Ion Technology	20
< Ионная имплантация	
Оборудование компании Nissin Ion Equipment Co., Ltd	24
< Ионная имплантация	
Оборудование компании Ion Beam Services	32
< Ионная имплантация	
Оборудование компании APPLIED Materials	35
< Ионная имплантация	
Оборудование компании AXCELIS Technologies	43
< Ионная имплантация	
Оборудование компании ULVAC Technologies, Inc.	56
< Ионная имплантация	

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**:

- Радиозлектронная 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.

- 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 кристалльных 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



Компании – производители технологического оборудования

China Electronic Technology Group Co., Ltd.
Китай



Китайская государственная компания **China Electronic Technology Group Co., Ltd. (CETC)** была основана в 2002 году. Штаб-квартира компании находится в Пекине.

Компания производит телекоммуникационное и электронное оборудование, компьютеры, серверы, сетевые шлюзы, процессоры, устройства хранения данных, волновые генераторы и т.д.

www.cetcsolarenergy.com

Kingstone Semiconductor Joint Stock Company Ltd.
Китай



Китайская компания **Kingstone Semiconductor Joint Stock Company Ltd.** была основана в 2009 году в парке высоких технологий Чжанцзян в Шанхае. Штаб-квартира расположена в Шанхае, в Китае. В настоящее время компания специализируется на ионнолучевых технологиях, исследованиях и разработках, производстве установок ионной имплантации и их реализации.

www.kingstonesemi.com

Advanced Ion Beam Technology
Тайвань



Advanced Ion Beam Technology, Inc. (AIBT) была основана в 1999 году в Кремниевой долине США. Компания создала штаб-квартиру и производственные центры в Синьчу и Тайваньском научном парке в Тайване. В настоящее время компания разрабатывает и производит оборудование для ионной имплантации, применяемое в полупроводниковом производстве вплоть до нанометровых процессов.

www.aibt.com.tw

Sumitomo Heavy Industries Ion Technology Co., Ltd.
Япония



Японская компания **Sumitomo Heavy Industries Ion Technology Co., Ltd.** была основана в 1983 году. Головной офис расположен в Синагава-сити, Токио, Япония. В настоящее время компания занимается разработкой, производством, продажей и техническим обслуживанием ионных имплантатов.

www.shi-ion.jp

Nissin Ion Equipment Co., Ltd.
Япония



В настоящее время **Nissin Ion Equipment** является одним из крупнейших производителей и поставщиком ионных имплантеров для полупроводникового производства и изготовления LTPS-TFT дисплеев.

Штаб-квартира находится в Киото, Япония.

www.nissin-ion.co.jp

Компании – производители технологического оборудования

Ion Beam Services

Франция



Ion Beam Services (IBS) – французская компания, специализирующаяся на разработке и производстве ионных имплантеров и обеспечении сервиса и услуг в области ионной имплантации. Была основана в 1987 году. Головной офис находится в Грассе, Франция.

www.ion-beam-services.com

APPLIED Materials

США



Компания **Applied Materials** была основана в 1967 году. Штаб-квартира компании находится в США, в Санта-Кларе, Калифорния, в Кремниевой долине. В настоящее время **Applied Materials, Inc.** – один из крупнейших и ведущих поставщиков оборудования, услуг и программного обеспечения для производства полупроводниковых микросхем для электроники, плоских дисплеев для компьютеров, смартфонов и телевизоров, а также солнечных батарей.

www.appliedmaterials.com

AXCELIS Technologies

США



Компания **Axcelis Technologies** была основана в 1995 году. Штаб-квартира компании находится в США, в Беверли, Массачусетс. В настоящее время **Axcelis Technologies** производит системы ионной имплантации, в том числе имплантеры высокого и среднего тока и имплантеры высокой энергии, а также системы отверждения, используемые при производстве полупроводниковых чипов.

www.axcelis.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

ВВЕДЕНИЕ

Процесс ионной имплантации обеспечивает внедрение в подложку направленных потоков заряженных атомных частиц для изменения её структурных, электрофизических, физико–химических, электрических и других свойств.

В технологическом процессе ионной имплантации применяются баллонные электронные газы, например:

- BF_3 для получения ионов B^+
- CO_2 для ионов C^+
- H_2S для ионов S^+

Также применяются жидкие химические вещества, такие как хлориды BCl_3 , BBr_3 , PCl_3 , CCl_4 , SiC_{14} , хорошо испаряющиеся при комнатной температуре. Наибольшие ионные токи достигаются при применении твердых материалов, которые нагревают, чтобы получить достаточное давление паров: S и P (красный) — 175 °C, As — 260 °C, Zn, Se и Te — 550 °C, Mg и Sb — 580 °C. Используются и другие вещества.

В состав установки ионной имплантации (имплантора) входят:

- ионный источник
- ионный тракт и приёмная камера
- оптическая система
- ускоритель ионного пучка
- масс-сепаратор
- устройство сканирования ионного пучка
- система подачи химических веществ
- источники питания
- вакуумные безмасляные насосы
- система автоматического контроля и управления технологическим процессом

Ионный источник обеспечивает производство ионов необходимого типа и ионных пучков.

Оптическая система обеспечивает экстракцию и фокусировку ионов.

Ионно-лучевой ускоритель обеспечивает ускорение пучка максимальной ионной концентрации до заданной энергии от нескольких КэВ до нескольких сотен МэВ, с возможностью дополнительной фокусировки пучка при его транспортировке вдоль ускорителя с обеспечением минимального рассеивания и загрязнения пучка в ускорителе.

Масс-сепаратор обеспечивает очистку легирующего пучка от сопутствующих ионов примесей и формирует изотопно-чистый ионный пучок.

Устройство сканирования обеспечивает сканирование ионного пучка по поверхности обрабатываемых подложек механическим, электростатическим или гибридным способами.

Система подачи химических веществ обеспечивает дозированную подачу газов или паров химических веществ, используемых для получения ионов. Газовая система обвязки имплантора строится на базе коаксиальных нержавеющей электрохимических полированных трубопроводов для гидридных газов и их смесей, а также токсичных и ядовитых химических веществ 1-го и 2-го классов опасности.

Вакуумная система, на базе безмасляных криогенных, турбомолекулярных, ионных насосов с вакуумными затворами, обеспечивает свободный от загрязнений рабочий вакуум в системе ионного тракта и приемной камеры, не хуже $1,3 \times 10^{-3}$ Па.

Источник, ускорительная и приёмная камеры откачиваются отдельными вакуумными насосами, с условно чистыми выхлопами и загрязнёнными следами процессных газов. Загрязнённые выхлопы поступают на орошаемые и дожигаемые скрубберы.

Импланторы размещаются в "чистых помещениях", классифицируемых по ГОСТ Р ИСО14644. Класс чистоты не ниже 5ИСО в зоне загрузки приёмной камеры.

Импланторы имеют крупные габариты и вес более 20 тонн. Следует предусматривать необходимые по габаритам строительные проёмы, коридоры, шлюзы. При транспортировке используются специальный транспорт и механизмы, обеспечивающие защиту от вибрации и ударов. Оборудование поставляется в герметичной вакуумной упаковке, снимаемой в "чистом помещении", предназначенном для проведения технологического процесса, в присутствии представителя поставщика и завода-производителя.

Импланторы производятся в США, Франции, Японии и Китае. В нашем обзорном каталоге представлены различные модели от ведущих мировых производителей, с их основными характеристиками.

Оборудование компании China Electronic Technology Group Co., Ltd.



Китайская государственная компания **China Electronic Technology Group Co., Ltd. (CETC)** была основана в 2002 году. Штаб-квартира компании находится в Пекине. Компания **China Electronics Technology Group** производит телекоммуникационное и электронное оборудование, компьютеры, серверы, сетевые шлюзы, процессоры, устройства хранения данных, волновые генераторы и другое оборудование, а также занимается разработкой программного обеспечения, строительными работами и прокладкой телекоммуникационных сетей.

В состав China Electronics Technology Group входят 8 компаний, 42 дочерние компании, 66 вспомогательных подразделений, более 40 зарубежных отделений, 18 национальных лабораторий, 10 национальных исследовательских центров, а также сеть сбытовых и сервисных центров в Китае и за рубежом.

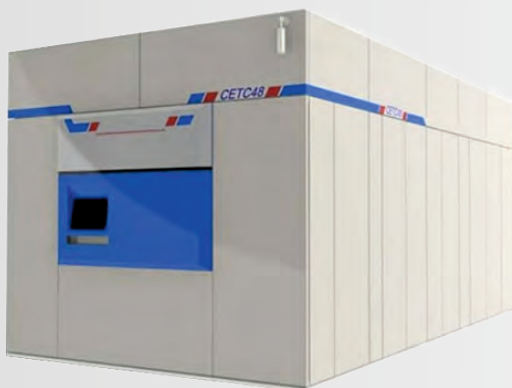
Дочерняя компания **CETC Solar Energy Holdings Co., Ltd.** разработала семейство ионных имплантеров, начиная от имплантеров среднего тока, высокого тока и высокой энергии, до имплантеров для специальных применений и полупроводников третьего поколения, которые могут охватывать 28-нанометровый производственный процесс.



Ионная имплантация

CETC 48

- **Установка высокоэнергетической и высокотемпературной ионной имплантации для НИОКР в области материаловедения и прикладного использования (изменение свойств материалов и т.д.)**
- **Назначение:** внесение точного количества требуемых ионных примесей на необходимую глубину в поверхностный слой пластин SiC и GaAs для дискретных полупроводниковых приборов



- Один загрузочный порт
- Ручная загрузка и выгрузка пластин
- Подложки: пластины Ø 100 – 150 мм
- Производительность имплантера: 250 пластин в час
- Имплантирующие элементы:
Неметаллические: H+, B+, P+, N+, O+, Ar+, He+, Si+ и т.д.
Металлические: Ni+, Zr+, Mo+, Fe+, Au+ и т.д.
- Энергия имплантации: 10~300 кэВ
- Максимальная энергия имплантации: до 700 кэВ
- Ионный пучок: Al+/1000 мкА; Al++/200 мкА; V+/1200 мкА; P+/1500 мкА; N+/500 мкА

- Угол имплантации: $(0 \div 60)^\circ$
- Однородность: $1\sigma \leq 1\%$ (для одной пластины $1\sigma \leq 0,5\%$)
- Повторяемость: $1\sigma \leq 1\%$ (для одной пластины $1\sigma \leq 0,5\%$)
- Температура пластины: 500 °С
- Максимальная температура пластины: не более 600 °С
- Очищенный сухой сжатый воздух
- Вытяжная вентиляция
- Охлаждающая вода
- Система управления: компьютерная
- Вакуумная система



CETC Customized Solution CI S200/400

- Установка специализированной (разрабатываются под требования заказчика) ионной имплантации для НИОКР в области материаловедения и прикладного использования (изменение свойств материалов и т. д.)
- Назначение: внесение точного количества требуемых ионных примесей на необходимую глубину в поверхностный слой пластин
- Загрузка: автоматизированная (ручная – опционально)
- Два загрузочных порта
- Режимы имплантации: при комнатной температуре; низко температурная имплантация; высокотемпературная имплантация
- Высоковакуумная процессная камера
- Температура пластины: до 600 °С
- Система быстрого нагрева / охлаждения подложкодержателя
- Двухполосная сканирующая система с горизонтальным углом отклонения 7°
- Твердотельные источники ионов металлов: Al, Ni, Zr, Mo, Fe, Au, Cu, Ag и другие
- Имплантируемые неметаллические элементы: H, B, P, N, O, Ar, He, Si и другие
- Диапазон энергий: $(5 \div 750)$ кэВ



- Однородность: $1\sigma \leq 0,5\%$
- Мониторинг дозы имплантации в режиме реального времени
- Очищенный сухой сжатый воздух
- Вытяжная вентиляция
- Возможность охлаждения подложкодержателя жидким N₂
- Система управления: компьютерная
- Вакуумная система

CETC S400SiC

- **Установка высокотемпературной, высокоэнергетической ионной имплантации для применения в НИОКР для среднесерийного производства**
- **Назначение:** внесение точного количества требуемых ионных примесей на необходимую глубину в поверхностный слой пластин SiC и GaAs
- Загрузка: автоматизированная
- Два загрузочных порта
- Подложки: пластины Ø100 мм, Ø 150 мм
- Высоковакуумная процессная камера
- Температура пластины: до 600 °С
- Имплантируемые элементы: Al, B, P, N
- Длительный срок службы источников ионов Al
- Ток пучка ионов: 1,0 мА (Al+); 0,2 мА (Al++); 1,2 мА (B+); 1,5 мА (P+); 0,5 мА (N+)
- Диапазон энергий: (30÷400) кэВ – для однозарядных ионов; для двухзарядных ионов - возможен до 700 кэВ
- Диапазон доз: $(1 \cdot 10^{13} \div 1 \cdot 10^{20})$ 1/см²
- Угол имплантации: (0÷60)°
- Однородность: $1\sigma \leq 1,0\%$
- Воспроизводимость: $1\sigma \leq 1,0\%$
- Высокоэнергетический изократический электростатический ускоритель для имплантации высокоэнергетических ионов



- Система двустороннего сканирования с углом отклонения и калибровкой угла для имплантации широкого ионного пучка и параллельного ионного пучка
- Мониторинг температуры имплантации в режиме реального времени
- Очищенный сухой сжатый воздух
- Вытяжная вентиляция
- Система управления: компьютерная
- Вакуумная система

CETC CI P900HP

- **Установка среднетокковой ионной имплантации по одной пластине для применения в серийном производстве**
- **Назначение:** внесение точного количества требуемых ионных примесей на необходимую глубину в поверхностный слой пластин для производства логических схем, силовых устройств, схем памяти, МЭМС, плавниковых полевых транзисторов и т.д. с технологией от (0,1÷0,16) мкм до (90÷28) нм
- Загрузка: SMIF-контейнеры (200 мм)
- Четыре загрузочных шлюза
- Подложки: Ø 100 – 200 мм (опционно Ø 300 мм)



- Вакуумная роботизированная система транспортировки пластин
- Максимальная производительность механической системы: до 500 пластин в час
- Фактическая производительность имплантера: 80 пластин в час
- Высоковакуумная процессная камера
- Электростатический подложкодержатель для одной пластины
- Двухполосная сканирующая система
- Параллельные ионные пучки с отклонением: $\pm 0,2^\circ$
- Ток пучка ионов: до 2,9 мА
- Диапазон энергий: $(2 \div 900)$ кэВ
- Диапазон доз: $(2 \cdot 10^{11} \div 1 \cdot 10^{16})$ 1/см²
- Угол отклонения ионной имплантации: $(0 \div 60)^\circ, \leq \pm 0,25^\circ$
- Диапазон регулирования вращения диска мишени: $(0 \div 360)^\circ, \leq \pm 0,25^\circ$
- Однородность: $1\sigma \leq 0,5\%$
- Воспроизводимость: $1\sigma \leq 0,5\%$
- Использование косвенно нагретого катода
- Укомплектована системой создания плазмы
- Срок службы ионного источника: ≥ 300 ч
- Газовые линии с РРГ
- Применяемые газы: AsH₃, PH₃, VF₃, Xe, Ar, N₂ и другие
- Очищенный сухой сжатый воздух
- Вытяжная вентиляция
- Чилеры
- Компрессоры
- Обратная охлаждающая вода
- Система управления: компьютерная
- Вакуумная система: турбомолекулярные, криогенные, безмасляные форвакуумные насосы
- Электроэнергия: 208В, 50 Гц, 3-х фазная, 5-и проводная, 200А
- Габариты: 7,0×3,2×3,1 м
- Вес: 22000 кг



СЕТС CI C60

- **Установка сильноточковой низкоэнергетической ионной имплантации для применения в серийном производстве**
- **Назначение:** внесение точного количества требуемых ионных примесей на необходимую глубину в поверхностный слой пластин при производстве логических схем, силовых устройств, схем памяти, МЭМС, плавниковых полевых транзисторов, КМОП-структур, детекторов, светочувствительных матриц и т.д. с технологией (45÷22) нм
- Загрузка: автоматизированная
- Четыре загрузочных порта
- Подложки: пластины до Ø 300 мм
- Максимальная производительность: до 500 пластин в час
- Высоковакуумная процессная камера
- Имплантируемые элементы: В, Р, As, F, С, Si, Ge, N, Ar, H, He и др.
- Ток пучка ионов: до 16 мА (В+), до 25 мА (As+, Р+)
- Диапазон энергий: 200 эВ ÷ 60/80 кэВ
- Диапазон доз: ($2 \cdot 10^{12} \div 2 \cdot 10^{17}$) 1/см²
- Однородность: >10кэВ – $1\sigma \leq 1,0\%$; <10кэВ – $1\sigma \leq 1,5\%$
- Воспроизводимость: >10кэВ – $1\sigma \leq 0,7\%$; <10кэВ – $1\sigma \leq 1,0\%$
- Очищенный сухой сжатый воздух
- Вытяжная вентиляция
- Система управления: компьютерная
- Вакуумная система: турбомолекулярные, криогенные, форвакуумные насосы



СЕТС СІЕ8000

- Установка высокоэнергетической ионной имплантации для применения в серийном производстве
- **Назначение:** внесение точного количества требуемых ионных примесей на необходимую глубину в поверхностный слой пластин при производстве логических схем, силовых устройств, схем памяти, МЭМС, плавниковых полевых транзисторов, КМОП-структур, детекторов, светочувствительных матриц и т.д.
- 4 загрузочных порта
- Роботизированная загрузка
- Подложки: пластины до Ø 300 мм
- Производительность имплантера: 250 пластин в час
- Ток пучка ионов: более 1 мА при 1 МэВ (В+)
- Диапазон энергий: 20 кэВ÷8 МэВ
- Диапазон доз: $(1 \cdot 10^{11} \div 5 \cdot 10^{15})$ 1/см²
- Однородность и воспроизводимость: $1\sigma \leq 1,0\%$ – $(1 \cdot 10^{11} \div 5 \cdot 10^{11})$ 1/см²; $1\sigma \leq 0,5\%$ – $(5 \cdot 10^{11} \div 5 \cdot 10^{15})$ 1/см²
- Очищенный сухой сжатый воздух
- Вытяжная вентиляция
- Охлаждающая вода
- Система управления: компьютерная
- Вакуумная система



Оборудование компании Kingstone Semiconductor Joint Stock Company Ltd



Китайская компания **Kingstone Semiconductor Joint Stock Company Ltd** была основана в 2009 году в парке высоких технологий Чжанцзян в Шанхае. Штаб-квартира расположена в Шанхае, в Китае. В настоящее время компания специализируется на ионнолучевых технологиях, исследованиях и разработках, производстве установок ионной имплантации и их реализации.

Ионные имплантеры **Kingstone** в основном применяются в областях фотовольтаики, органических светодиодов и полупроводников. В 2018 году **Kingstone** присоединилась к Wanye Group. Имеет филиалы в Шанхае, Уси и Гонконге.



Ионная имплантация

Kingstone Semiconductor IonSolar

- Установка ионной имплантации с непрерывным потоком для фотовольтаики для применения в серийном производстве
- **Назначение:** внесение точного количества требуемых ионных примесей на необходимую глубину в поверхностный слой пластин
- Максимальная производительность: до 1800 пластин в час
- Высоковакуумная процессная камера
- Имплантируемые элементы: В, Р
- Ток пучка ионов: до 6 мА
- Диапазон энергий: (10÷25) кэВ
- Диапазон доз: до $3 \cdot 10^{15}$ 1/см²
- Срок службы ионного источника: ≥ 150 ч
- Очищенный сухой сжатый воздух
- Наличие масс-анализатора
- Вытяжная вентиляция
- Обратная охлаждающая вода
- Система управления: компьютерная



- Вакуумная система
- Габариты имплантера: 4900 × 3600 мм (требуется площадь 22 м²)

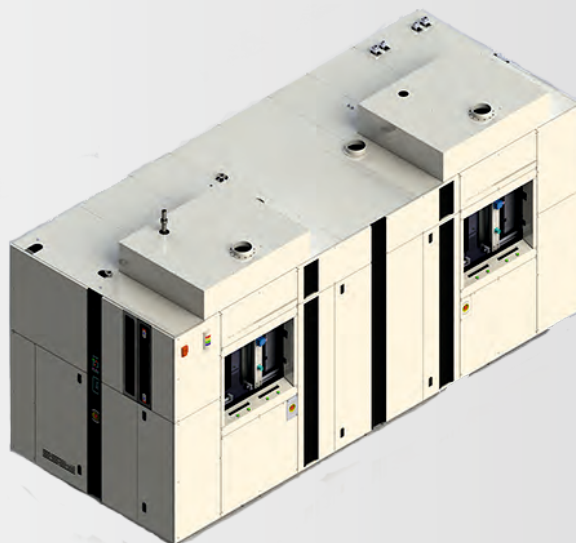
Kingstone Semiconductor iPВ-2000

- **Установка ионной имплантации второго поколения для фотовольтаики для применения в серийном производстве**
- **Назначение:** внесение точного количества требуемых ионных примесей на необходимую глубину в поверхностный слой пластин для производства фотоэлектрических приборов
- Максимальная производительность: до 1500 пластин в час
- Имплантируемые элементы: Р (другие элементы – по требованию заказчика)
- Очищенный сухой сжатый воздух
- Вытяжная вентиляция
- Обратная охлаждающая вода
- Система управления: компьютерная
- Вакуумная система
- Занимаемая площадь: 19 м²



Kingstone Semiconductor iPВ-3000

- **Установка ионной имплантации третьего поколения с высокоплотным пучком для фотовольтаики для применения в серийном производстве**
- **Назначение:** внесение точного количества требуемых ионных примесей на необходимую глубину в поверхностный слой кремниевых пластин для производства фотоэлектрических приборов, в т.ч. для непосредственного легирования встречно-штыревых переходов на задней стороне фотоэлектрических модулей
- Четыре загрузочных шлюза
- Подложки: пластины толщиной (120±200) мкм и размером (156±161,75) мм
- Автоматизированная система транспортировки пластин
- Применение ленточных конвейеров
- Максимальная производительность: до 3000 пластин в час
- Высоковакуумная процессная камера
- Система самовыравнивания пластины
- Сдвоенный источник ионов
- Двойные ионные пучки
- Имплантируемые элементы: В, Р, Н (другие элементы – по требованию заказчика)
- Плотность пучка: 4,0 мА/см
- Диапазон энергий: (5÷15) кэВ
- Диапазон доз: (5·10¹⁴÷5·10¹⁶) 1/см²
- Очищенный сухой сжатый воздух
- Вытяжная вентиляция
- Обратная охлаждающая вода
- Система управления: компьютерная
- Вакуумная система: турбомолекулярные, форвакуумные насосы
- Габариты имплантера: 5700 × 2500 мм



- 17 -

Оборудование компании Advanced Ion Beam Technology



Advanced Ion Beam Technology, Inc. (AIBT) была основана в 1999 году в Кремниевой долине США. Компания создала штаб-квартиру и производственные центры в Синьчжу и Тайваньском научном парке в Тайване. В настоящее время компания разрабатывает и производит оборудование для ионной имплантации, применяемое в полупроводниковом производстве вплоть до нанометровых процессов.

Advanced Ion Beam Technology, Inc. (AIBT) была основана в 1999 году в Кремниевой долине США. Компания создала штаб-квартиру и производственные центры в Синьчжу и Тайваньском научном парке в Тайване. В настоящее время компания разрабатывает и производит оборудование для ионной имплантации, применяемое в полупроводниковом производстве вплоть до нанометровых процессов.



Ионная имплантация

AIBT iPulsar Plus

- **Установка низкоэнергетической высокотокковой ионной имплантации по одной пластине для применения в серийном производстве**
- **Назначение:** внесение точного количества требуемых ионных примесей на необходимую глубину в поверхностный слой пластин для производства логических схем, схем приёма-передача информации и т.д. с технологиями от (90÷45) нм до (28÷5) нм
- Загрузка в FOUP-контейнерах
- Четыре загрузочных шлюза
- Две загрузочных камеры
- Подложки: Ø 300 мм
- Роботизированная система транспортировки пластин
- Высоковакуумная процессная камера
- Два режима вертикальной фокусировки: ленточный и точечный
- Диапазон энергий: (0÷40) кэВ – для однозарядных ионов
- Диапазон доз: (2÷5) · 10¹⁵ 1/см²
- Угол наклона: 0°
- Варианты режимов вращения: режим непрерывного вращения (FlexScan) на 360° в пределах одного цикла при ленточным пучке; квадворежим (метод имплантации с четырьмя поворотами на 90° каждый) при точечном луче
- Использование косвенно нагретого катода (ИНС)
- Применяемые газы: AsH₃, PH₃, BF₃, Xe, Ar, N₂ и другие
- Очищенный сухой сжатый воздух
- Вытяжная вентиляция
- Обратная охлаждающая вода
- Система управления: компьютерная
- Вакуумная система: турбомолекулярные, криогенные, безмасляные форвакуумные насосы



AIBT iStar / iStar300

- Установка низкоэнергетической высокоточковой ионной имплантации для применения в серийном производстве
- **Назначение:** внесение точного количества требуемых ионных примесей на необходимую глубину в поверхностный слой пластин для формирования ультрамелких переходов
- Четыре загрузочных шлюза
- Групповая обработка: до 13 пластин
- Подложки: Ø 300 мм (iStar300)
- Роботизированная система транспортировки пластин
- Высоковакуумная процессная камера HELIX Ø 350 мм
- Ток пучка ионов: до 2,0 мА
- Диапазон энергий: 100 эВ
- Диапазоны рабочих напряжений: низкий – (1,0÷10,0) кВ, высокий – (10,0÷80,0) кВ
- Очищенный сухой сжатый воздух
- Вытяжная вентиляция
- Обратная охлаждающая вода
- Система управления: компьютерная
- Вакуумная система: турбомолекулярные, криогенные, безмасляные форвакуумные насосы
- Электроэнергия: 480(208) В, 50/60 Гц, 3ф, 100(306) А – iStar300



Оборудование компании Sumitomo Heavy Industries Ion Technology Co., Ltd.



Японская компания **Sumitomo Heavy Industries Ion Technology Co., Ltd.** была основана материнской компанией Sumitomo Heavy Industries, Ltd. в 1983 году. Головной офис расположен в Синагава-сити,

Токио, Япония.

В настоящее время компания занимается разработкой, производством, продажей и техническим обслуживанием ионных имплантатов. **Sumitomo Heavy Industries Ion Technology** предлагает сверхточные, среднеточные, высокоэнергетические и «все в одном» ионные имплантеры. Офисы компании открыты на Тайване, в Шанхае, в Республике Корея.



Ионная имплантация

SMIT SHX-III/S 300 мм

- Автоматическая установка высокотоковой ионной имплантации ионами сверхнизкой энергии с высокой точностью и высоким качеством для серийного производства
- **Назначение:** внесение точного количества требуемых ионных примесей на необходимую глубину в поверхностный слой пластин для процессов с топологией (20±22) нм
- Загрузка в FOUP-контейнерах
- Четыре загрузочных порта
- Роботизированная загрузка
- Пластины: Ø 300 мм
- Подложкодержатель для одной пластины
- Диапазон энергий: 0,2 кэВ÷60 кэВ
- Комбинация систем сканирования луча и механического сканирования
- Система плазменного душа для предотвращения накопления статического электричества на пластинах и снижения металлических загрязнений
- Газовая система: газовый шкаф, линии с РРГ
- Применяемые газы: AsH₃, PH₃, BF₃, Ar, N₂ и другие

- Очищенный сухой сжатый воздух
- Вытяжная вентиляция
- Охлаждающая вода
- Система управления: компьютерная
- Автоматизированная вакуумная система
- Электроэнергия: 208 В, 50/60 Гц, 3 ф



- 20 -

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

SMIT MC3-II GP 200/300 мм

- **Автоматическая установка среднетокерной ионной имплантации с высокой однородностью и параллельностью луча для серийного производства**
- **Назначение:** внесение точного количества требуемых ионных примесей на необходимую глубину в поверхностный слой пластин для полевых МОП-структур при производстве ИС, транзисторов и прочих при процессах с топологией (14÷16) нм
- Поддержка имплантации тяжелых ионов
- Загрузка в SMIF или FOUP-контейнерах (в зависимости от модификации)
- 2-4 загрузочных порта (в зависимости от модификации)
- Роботизированная загрузка
- Пластины: Ø 200 мм или Ø 300 мм (в зависимости от модификации)
- Диапазон энергий: (3÷960) кэВ
- Диапазон доз: до $2 \cdot 10^{16}$ 1/см²



- Система плазменного душа для предотвращения накопления статического электричества на пластинах и снижения металлических загрязнений
- Газовая система: газовый шкаф, линии с РРГ
- Применяемые газы: AsH₃, PH₃, BF₃, Ar, N₂ и др.
- Очищенный сухой сжатый воздух
- Вытяжная вентиляция
- Охлаждающая вода
- Система управления: компьютерная
- Автоматизированная вакуумная система
- Электроэнергия: 208 В, 50/60 Гц, 3 ф

SMIT S-UHE / SS-UHE 300 мм

- **Автоматическая установка высокоэнергетической ионной имплантации с высокой угловой точностью и сверхнизким уровнем металлического загрязнения для серийного производства**
- **Назначение:** внесение точного количества требуемых ионных примесей на необходимую глубину в поверхностный слой пластин для изготовления полупроводниковых фоточувствительных матриц (формирователей изображения), контактных сенсоров изображения, при производстве ИС и других приборов
- Загрузка в FOUP-контейнерах
- Четыре загрузочных порта
- Роботизированная загрузка
- Пластины: Ø 300 мм
- Подложкодержатель для одной пластины
- Диапазон энергий: 85 кэВ÷6,8 МэВ
- Разворот ионного пучка на 180°
- Восемнадцатиступенчатый линейный RF ускоритель
- Газовая система: газовый шкаф, линии с РРГ



- Применяемые газы: AsH_3 , PH_3 , BF_3 , Ar , N_2 и т.д.
- Очищенный сухой сжатый воздух
- Вытяжная вентиляция
- Охлаждающая вода
- Система управления: компьютерная
- Автоматизированная вакуумная система
- Электроэнергия: 208 В, 50/60 Гц, 3 ф
- Габариты: 9,0 × 4,5 м



SMIT SAion 200/300/450 мм

- **Универсальная высокопроизводительная установка среднетокковой и высоко-токовой ионной имплантации с контролируемым углом расходимости и параллельностью луча для серийного производства**
- **Назначение:** внесение точного количества требуемых ионных примесей на необходимую глубину в поверхностный слой пластин
- 2-4 загрузочных порта (в зависимости от модификации)
- Роботизированная загрузка
- Пластины: Ø 300 мм, возможность обработки Ø 200 мм и Ø 450 мм (в зависимости от модификации)
- Максимальная производительность: до 500 пластин в час
- Диапазон энергий: (0,2÷600) кэВ
- Возможность имплантации сурьмы
- Стандартизованная система ВЧ-плазменного душа



- Газовая система: газовый шкаф, линии с РРГ
- Применяемые газы: AsH_3 , PH_3 , BF_3 , Ar , N_2 и др.
- Очищенный сухой сжатый воздух
- Вытяжная вентиляция
- Охлаждающая вода
- Система управления: компьютерная
- Установлена система MIND
- Автоматизированная вакуумная система
- Электроэнергия: 208 В, 50/60 Гц, 3 ф

SMIT NV-GSDIII-180 125/150/200 мм

- **Автоматическая установка высокоточковой высокодозовой ионной имплантации с высоким качеством луча для серийного производства**
- **Назначение:** внесение точного количества требуемых ионных примесей на необходимую глубину в поверхностный слой пластин для силовых устройств и прочих процессов
- Загрузка в кассетах или SMIF -контейнерах (в зависимости от модификации)
- Роботизированная станция загрузки из кассет
- Пластины: Ø 125 мм, Ø 150 мм , Ø 200 мм
- Диапазон энергий: (2÷180) кэВ
- Оснащен механизмом ускорения после отклонения
- Низкие уровни загрязнения металлами и перекрестного загрязнения
- Газовая система: газовый шкаф, линии с РРГ
- Применяемые газы: AsH₃, PH₃, NF₃, Ar, N₂ и т.д.
- Очищенный сухой сжатый воздух
- Вытяжная вентиляция
- Охлаждающая вода
- Система управления: компьютерная
- Автоматизированная вакуумная система
- Электроэнергия: 208 В, 50/60 Гц, 3 ф



Оборудование компании Nissin Ion Equipment Co., Ltd



бизнес-история продолжается более 100 лет. Как самостоятельное дочернее предприятие Nissin Electric компания **Nissin Ion Equipment** существует с 1993 года. Штаб-квартира находится в Киото, Япония.

В настоящее время **Nissin Ion Equipment** является одним из крупнейших производителей и поставщиков ионных имплантеров для полупроводникового производства и изготовления LTPS-TFT дисплеев.

Филиалы и представители **Nissin Ion Equipment** расположены на территории США, Китая, Республики Корея, Сингапура, Тайваня.

Японская компания **Nissin Ion Equipment Co Ltd.** первоначально появилась в 1973 году как подразделение Nissin Electric, чья



Ионная имплантация

Nissin IMPHEAT

- **Установка высокотемпературной ионной имплантации высокотокковым ионным пучком алюминия для массового производства**
- **Назначение:** внесение точного количества требуемых ионных примесей алюминия на необходимую глубину в поверхностный слой пластин SiC и Si для производства силовых устройств и т.д.
- Загрузка: автоматизированная
- Два загрузочных порта
- Два загрузочных камеры
- Подложки: пластины Ø 100 мм, Ø 150 мм
- Высоковакуумная процессная камера
- Нагреваемый термостабилизированный электростатический подложкодержатель на одну пластину



- Температура подложкодержателя: до 650 °C
- Источник ВЧ-плазмы
- Имплантируемые элементы: Al⁺, P⁺, As⁺, B⁺, N⁺, N₂⁺
- Длительный срок службы источников ионов Al: >300 ч
- Ток пучка ионов: до 2,0 мА (Al⁺)
- Диапазон энергий: (5÷960) кэВ
- Диапазон доз: (5·10¹⁰÷1·10¹⁷) 1/см²
- Использование косвенно нагретого катода (ИНС)

- 24 -

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

- Мониторинг температуры имплантации
- Газовые линии с РРГ
- Применяемые газы: AsH_3 , PH_3 , BF_3 , Ar , N_2 и другие
- Очищенный сухой сжатый воздух
- Вытяжная вентиляция
- Система управления: компьютерная
- Вакуумная система: турбомолекулярные, криогенные, форвакуумные насосы
- Габариты имплантера: 3500 × 6967 × 3301 мм



Nissin EXCEED400HY

- **Установка высокоточковой ионной имплантации водорода для массового производства**
- **Назначение:** внесение точного количества требуемых ионных примесей на необходимую глубину в поверхностный слой кремниевых пластин для производства силовых устройств, лазеров и т.д.
- Загрузка: автоматизированная
- Два загрузочных порта
- Подложки: пластины \varnothing 100 мм, \varnothing 150 мм
- Возможность работы с тонкими пластинами
- Высоковакуумная процессная камера
- Термостабилизированный подложкодержатель
- Имплантируемые элементы: H^+ , $(H_2)^+$
- Диапазон энергий: 400 кэВ – для H^+
- Газовые линии с РРГ
- Очищенный сухой сжатый воздух
- Вытяжная вентиляция
- Система управления: компьютерная
- Вакуумная система: турбомолекулярные, криогенные, форвакуумные насосы



Nissin EXCEED3000AH-8C

- **Установка среднеточковой ионной имплантации для серийного производства**
- **Назначение:** внесение точного количества требуемых ионных примесей на необходимую глубину в поверхностный слой пластин
- Загрузка: автоматизированная
- Четыре загрузочных порта
- Две загрузочных камеры
- Подложки: пластины Ø 200 мм
- Максимальная производительность: до 430 пластин в час
- Высоковакуумная процессная камера
- Термостабилизированный подложкодержатель
- Имплантируемые элементы: As, B, P, In
- Ток пучка ионов: 2,5 мА (As+); 0,6 мА (B+); 1,5 мА (P+)
- Диапазон энергий: (3÷250 / 260-опционно) кэВ – для однозарядных ионов; для трехзарядных ионов – возможен до 750 (780-опционно) кэВ
- Мониторинг температуры имплантации



- Газовые линии с РРГ
- Применяемые газы: AsH₃, PH₃, BF₃, Ar, N₂ и другие
- Очищенный сухой сжатый воздух
- Вытяжная вентиляция
- Система управления: компьютерная
- Вакуумная система: турбомолекулярные, криогенные, форвакуумные насосы
- Габариты имплантера: 3200 × 6330 × 2950 мм

Nissin EXCEED3000AH/-Ev/-Evo/-Evo2

- **Установка среднеточковой высокоэнергетической ионной имплантации для серийного производства**
- **Назначение:** внесение точного количества требуемых ионных примесей на необходимую глубину и с высоким качеством в поверхностный слой пластин для производства наноразмерных устройств с топологией 65 нм и т.д.
- Загрузка: автоматизированная высокопроизводительная конечная станция G3
- Четыре загрузочных порта
- Две загрузочных камеры
- Подложки: пластины Ø 300 мм
- Механическая производительность: до 450 пл/ч
- Высоковакуумная процессная камера
- Термостабилизированный электростатический подложкодержатель
- Источник ВЧ-плазмы
- Имплантируемые элементы: B+, BF₂+, P+, As+, In+, Sb+, N+, N₂+ и др.
- Ток пучка ионов: 2,5 мА (As+); 0,6 мА (B+); 1,5 мА (P+)
- Диапазон энергий: для однозарядных ионов – (3÷250 / 260-опционно)кэВ, в т.ч. (5÷250) кэВ для (B+) и (P+), (5÷180) кэВ для (As+), (10÷120) кэВ для (In+); для двухзарядных ионов – до 400 кэВ для (In+) и (As+), до 500 кэВ для (B+) и (P+); для трехзарядных ионов – возможен до 750 (780-опционно) кэВ

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

- Диапазон доз: $(5 \cdot 10^{10} \div 1 \cdot 10^{17})$ 1/см²
- Угол отклонения ионной имплантации: $(0 \div 60)^\circ$
- Диапазон регулирования угла вращения: $(0 \div 359)^\circ$
- Использование косвенно нагретого катода (ИНС-R2)
- Мониторинг температуры имплантации
- Твердые источники имплантации: InF₃
- Газовые линии с РРГ
- Применяемые газы: AsH₃, PH₃, BF₃, Xe, Ar, N₂ и другие
- Очищенный сухой сжатый воздух
- Вытяжная вентиляция
- Система управления: компьютерная
- Вакуумная система: турбомолекулярные, криогенные, форвакуумные насосы
- Электроэнергия: 400В, 3ф



Nissin EXCEED9600A/-Ev/-Evo/-Evo2

- **Установка среднетокковой высокоэнергетической ионной имплантации для серийного производства**
- **Назначение:** внесение точного количества требуемых ионных примесей с высокой энергией на необходимую глубину и с высоким качеством в поверхностный слой пластин для производства наноразмерных устройств и т.п.
- Загрузка: автоматизированная высокопроизводительная конечная станция G3
- Четыре загрузочных порта
- Высоковакуумная процессная камера
- Термостабилизированный подложкодержатель
- Имплантируемые элементы: As, B, P
- Ионный источник BEAR, ИНС-R2
- Диапазон энергий: $(250 \div 320)$ кэВ – для однозарядных ионов; для двухзарядных ионов – до 640 кэВ; для трехзарядных ионов – до 960 кэВ



- Мониторинг температуры имплантации
- Газовые линии с РРГ
- Очищенный сухой сжатый воздух
- Вытяжная вентиляция
- Система управления: компьютерная
- Вакуумная система: турбомолекулярные, криогенные, форвакуумные насосы
- Габариты имплантера: 3500 × 6747 мм

Nissin Exceed 2000 / 2000 A

- Установка среднетокковой ионной имплантации для серийного производства
- **Назначение:** внесение точного количества требуемых ионных примесей на необходимую глубину в поверхностный слой пластин и т.п.
- Загрузка: автоматизированная, 4 кассетных порта
- Контейнеры SMIF (Exceed 2000 A)
- Две загрузочных камеры с роботизированным манипулятором и автоматической ориентацией пластин
- Подложки: пластины \varnothing 76 мм, \varnothing 100 мм, \varnothing 125 мм, \varnothing 150 мм; \varnothing 200 мм (Exceed 2000 A)
- Максимальная производительность: до 200 пластин в час
- Высоковакуумная процессная камера
- Термостабилизированный электростатический подложкодержатель
- Имплантируемые элементы: В, Р, As, Н
- Ионный источник ECR
- Срок службы источников ионов: >100 ч
- Ток пучка ионов: 1,0 мА (Ar); до 0,2 мА (Si+); до 0,02 мА (Si++)
- Диапазон энергий: (10÷200) кэВ – для однозарядных ионов;
- Однородность: $1\sigma \leq 0,5\%$



- Газовые линии с РРГ
- Применяемые газы: SiF₄, AsH₃, PH₃, BF₃, Ar, N₂ и другие
- Очищенный сухой сжатый воздух: (7÷10) бар
- Вытяжная вентиляция
- Охлаждающая вода: (4÷21) °С, (4÷10) бар
- Система управления: компьютерная
- Криокомпрессор
- Вакуумная система: турбомолекулярные, криогенные, форвакуумные насосы
- Габариты имплантера: 3000 × 6325 × 2500 мм
- Электроэнергия: 208 В, 60 Гц, 3 ф, 65 кВА

Nissin Exceed 2300AH / 2300AV

- **Установка среднетокковой ионной имплантации по одной пластине для серийного производства**
- **Назначение:** внесение точного количества требуемых ионных примесей на необходимую глубину в поверхностный слой пластин, в том числе GaN, для производства силовых устройств, светодиодов и т.д.
- Загрузка: автоматизированная
- Четыре загрузочных порта
- Подложки: пластины до \varnothing 300 мм
- Загрузка: FOUP-контейнеры (\varnothing 300 мм)
- Буферная станция
- Максимальная производительность: до 300 пластин в час
- Высоковакуумная процессная камера
- Охлаждаемый деионизованной водой электростатический подложкодержатель
- Источник ВЧ-плазмы
- Ионный источник BEAR

- Имплантируемые элементы: As, B, P, Mg, W, Fe и другие
- Диапазон энергий: (50÷200) кэВ – для однозарядных ионов; для двухзарядных ионов – возможен до 400 кэВ
- Угол отклонения ионной имплантации: 2300АН – (0÷60)°; 2300AV – (0÷90)°
- Диапазон регулирования угла вращения: (0÷359)°
- Использование косвенно нагретого катода (ИНС)
- Газовые линии с РРГ
- Применяемые газы: AsH₃, PH₃, BF₃, Ar, N₂ и другие
- Очищенный сухой сжатый воздух
- Вытяжная вентиляция
- Система управления: компьютерная
- Вакуумная система: турбомолекулярные, криогенные, форвакуумные насосы



Nissin CLARIS

- **Установка высокотокковой имплантации кластерных ионов свипирующим лучом по одной пластине для серийного производства**
- **Назначение:** внесение точного количества требуемых ионных примесей на необходимую глубину в поверхностный слой пластин Si для формирования сверхмелких переходов, имплантации желобков при производстве БИС в нанометровом диапазоне и т.д.
- Загрузка: автоматизированная
- Четыре загрузочных порта
- Две загрузочных камеры
- Подложки: пластины до Ø 300 мм
- Загрузка: FOUP-контейнеры (Ø 300 мм)
- Максимальная производительность: до 300 пластин в час
- Высоковакуумная процессная камера
- Ионный источник: EB
- Имплантируемые элементы: B₁₈H_x⁺, B₁₀H_x⁺, BF₂⁺, B, C₁₆H_x⁺, C₁₄H_x⁺, C₇H_x⁺, C, P₄⁺, As₄⁺, N₂⁺
- Эквивалентный ток пучка ионов: до 20,7 мА (B₁₈H_x⁺); 15,0 мА (B₁₀H_x⁺); до 20,0 мА (C₇H_x⁺); до 8,0 мА (C₁₆H_x⁺)



- Диапазон энергий: (4÷60) кэВ – для B₁₈H₂₂ (B эквивалент: 200 эВ ÷ 3 кэВ); 80 кэВ – для B₁₀H₁₄ (B эквивалент: 7 кэВ); (0,2÷7) кэВ – для пучка бора; (1÷10) кэВ – для пучка углерода
- Диапазон доз: (5·10¹⁰÷1·10¹⁷) 1/см²
- Однородность: 1σ≤1,0%
- Воспроизводимость: 1σ≤1,5%
- Горизонтальная параллельность пучка: <±0,5°
- Газовые линии с РРГ
- Применяемые газы: AsH₃, PH₃, BF₃, Ar, N₂ и другие



- Очищенный сухой сжатый воздух
- Вытяжная вентиляция
- Система управления: компьютерная
- Вакуумная система: турбомолекулярные, криогенные, форвакуумные насосы
- Габариты имплантера: 3200 × 6530 × 3200 мм

Nissin LUXiON

- **Установка высокотоковой ионной имплантации для серийного производства**
- **Назначение:** внесение точного количества требуемых ионных примесей алюминия на необходимую глубину в поверхностный слой пластин Si
- Загрузка: автоматизированная
- Четыре загрузочных порта
- Две загрузочных камеры
- Подложки: пластины Ø 300 мм
- Использование вертикального ионного луча
- Применение горизонтальной системы перемещения пластин с механическим сканированием
- Высоковакуумная процессная камера
- Источник ВЧ-плазмы
- Имплантируемые элементы: P+, As+, B+
- Ток пучка ионов при 50 кэВ: 16 мА (B+), 24 мА (P+), 25 мА (As+)
- Диапазон энергий: до 60 кэВ
- Использование источника с двумя косвенно нагретыми катодами (ИНС)
- Газовые линии с РРГ
- Применяемые газы: AsH₃, PH₃, BF₃, N₂ и другие
- Очищенный сухой сжатый воздух
- Вытяжная вентиляция
- Система управления: компьютерная
- Вакуумная система: турбомолекулярные, криогенные, форвакуумные насосы
- Габариты имплантера: 3000 × 7000 мм



Nissin BeyEX / BeyEX-H

- **Установка среднеточковой ионной имплантации для серийного производства**
- **Назначение:** внесение точного количества требуемых ионных примесей алюминия на необходимую глубину в поверхностный слой пластин для производства логических схем, схем памяти, КМОП-сенсоров изображения и т.п.
- Загрузка: автоматизированная
- Четыре загрузочных порта
- Две загрузочных камеры
- Подложки: пластины Ø 300 мм
- Производительность: до 500 пл/ч
- Высоковакуумная процессная камера
- Имплантируемые элементы: Al+, P+, As+, B+, N+ и т.д.
- Ток пучка ионов:
 - ✓ до 2,4 мА (Al+)
 - ✓ до 4,0 мА (P+)
 - ✓ до 3,5 мА (B+)
 - ✓ до 3,5 мА (N+)
 - ✓ до 2,5 мА (As+)
- Диапазон энергий: (3÷250) кэВ (BeyEX), (3÷320) кэВ (BeyEX-H) – для однозарядных ионов; для трехзарядных ионов – до 960 кэВ
- Использование косвенно нагретого катода (ИНС)
- Газовые линии с РРГ
- Применяемые газы: AsH₃, PH₃, BF₃, N₂ и другие
- Очищенный сухой сжатый воздух
- Вытяжная вентиляция
- Система управления: компьютерная
- Система точного контроля угла
- Вакуумная система: турбомолекулярные, криогенные, форвакуумные насосы
- Габариты имплантера: 3200 × 6736 мм (BeyEX), 3500 × 7000 мм (BeyEX-H)



Оборудование компании Ion Beam Services



Ion Beam Services (IBS) – французская компания, специализирующаяся на разработке и производстве ионных имплантеров и обеспечении сервиса и услуг в области ионной имплантации. Была основана в 1987 году. Головной офис находится в Грассе, Франция. IBS имеет завод во Франции (Гейнье-Руссе), дочерние компании в Шотландии (Батгейт), США и Сингапуре.

Оборудование и услуги IBS находят применение в производстве полупроводниковых схем, MEMS, нано-, светодиодной и фотоэлектрической отраслях.



Ионная имплантация

IBS IMC-200(400) / IMC-200(400)P / IMC-200(400)RD

- Установка ионной имплантации для специальных применений (IMC-200), серийного производства (IMC-200P), НИОКР и мелкосерийного производства (IMC-200RD). Для средних и крупных серий предназначена также модель IBS-160P
- **Назначение:** внесение точного количества требуемых ионных примесей на необходимую глубину в поверхностный слой пластин Si, SiC, GaAs, InSb, Al₂O₃ и других для производства изделий микроэлектроники
- Загрузка: ручная (IMC-200, IMC-200RD) или автоматизированная (IMC-200P)
- Подложки: от 1 см² до Ø 150 мм (пластины – до Ø 200 мм)
- Высоковакуумная процессная камера
- Подложкодержатель с механическим зажимом пластин
- Возможный диапазон температур подложек: (-150÷600) °С
- Ток пучка ионов: 0,15 мА (¹¹B), 0,3 мА (⁷⁵As, ³¹P); возможен до 1,5 мА
- Диапазон энергий: (2÷210) кэВ – для серии 200; (2÷400) кэВ – для серии 400
- Диапазон доз: (1·10¹¹÷2·10¹⁸) 1/см²



- Диапазон углов имплантации: (0÷45)°
- Использование косвенно нагретого катода (ИКС)
- Система электростатического сканирования
- Максимальное напряжение ускорителя: ≥180 кВ
- Возможность имплантации с двойным зарядом

- Газовые линии с РРГ: до восьми
- Применяемые газы: AsH₃, PH₃, BF₃, H₂, Ar, N₂ и другие
- Очищенный сухой сжатый воздух
- Вытяжная вентиляция
- Чиллер водяного охлаждения
- Система управления: компьютерная
- Вакуумная система: турбомолекулярные, криогенные, форвакуумные насосы
- Размеры: 5000 × 3000 × 2700 мм
- Вес: около 10000 кг
- Опции: система роботизированной загрузки (на 25 пластин); дополнительная система загрузки (одновременное наличие ручной и автоматизированной загрузки); возможность использования твердотельных (например, Al, Yb, Te и другие) и жидких источников (например, CCl₄, TiCl₄ и других) для имплантации; система нагрева подложек; системы охлаждения подложек водой и жидким азотом (-150 °С); генератор водорода; гелиевый компрессор для криогенных насосов; система подготовки деионизованной воды

IBS FLEXion 200 / 400 / 400-SiC

- **Установка среднеточковой ионной имплантации для применения от НИОКР для среднесерийного производства**
- **Назначение:** внесение точного количества требуемых ионных примесей на необходимую глубину в поверхностный слой пластин SiC, HgCdTe, GaAs, GaN и прочих для производства силовых устройств, изделий оптоэлектроники, инфракрасной оптики и т.д.
- Загрузка: ручная или автоматизированная
- Подложки: образцы до 200 мм и пластины до Ø 200 мм
- Высоковакуумная процессная камера
- Термостабилизируемый подложкодержатель
- Температура пластины: до 650 °С (SiC)
- Система быстрого нагрева / охлаждения подложкодержателя
- Ток пучка ионов: до 0,9 мА (вариант – до 3 мА)
- Диапазон энергий: (3÷400) кэВ – для однозарядных ионов; возможно до 1,2 МэВ
- Диапазон доз: (5 · 10¹⁰ ÷ 5 · 10¹⁸) 1/см²
- Угол поворота подложки: (0÷90)°
- Использование косвенно нагретого катода (ИНС)
- Ионные источники для имплантации: Al, Be и др.
- Газовые линии с РРГ: до восьми
- Применяемые газы: AsH₃, PH₃, BF₃, Ar, N₂ и другие
- Очищенный сухой сжатый воздух
- Вытяжная вентиляция
- Охлаждение подложкодержателя жидким N₂ до температуры (-100) °С
- Система управления: компьютерная
- Вакуумная система: турбомолекулярные, криогенные, форвакуумные насосы



IBS PULSION HP / PULSION Nano

- Установки плазменной иммерсионной ионной имплантации, сочетающие низкую энергию ионов и высокую дозу, для НИОКР, опытного (PULSION Nano) и серийного производства (PULSION HP)
- **Назначение:** внесение точного количества требуемых ионных примесей на необходимую глубину в поверхностный слой пластин poli-Si, KHO, SiGe, SiC, соединений III-V и других для производства полупроводниковых наноустройств (PULSION Nano), изготовления 3D-устройств, силовых приборов, солнечных элементов, транзисторов со сверхмелкими переходами, плавниковых полевых транзисторов, компенсирующего легирования поликремниевых затворов ДЗУПВ с возможностью точного контроля глубины легирования
- Загрузка: ручная (PULSION Nano) или автоматизированная (PULSION Nano, PULSION HP)
- Пластины: Ø 100 мм, Ø 150 мм, Ø 200 мм, Ø 300 мм (в зависимости от модификации)
- Производительность: 100 пл/ч (PULSION HP с 4-мя камерами)
- Высоковакуумная процессная камера из алюминиевого сплава: (1÷2) шт. – PULSION Nano; (1÷4) шт. - PULSION HP



- Камера пассивации / дегазации
- Вращающийся подложкодержатель
- Температура пластины: до 500 °С
- Источник удаленной индуктивно-связанной плазмы
- Диапазон энергий: (0,1÷10) кэВ; опционно – до 50 кэВ
- Диапазон доз: $(1 \cdot 10^{14} \div 1 \cdot 10^{18})$ 1/см²
- Система подачи жидких источников (например, ТМА и др.) для имплантации
- Газовые линии с РРГ: до 6-ти на каждую камеру
- Применяемые газы: AsH₃, PH₃, BF₃, B₂H₆, SiH₄,

SiF₄, GeH₄, GeF₄, CH₄, CF₄, O₂, H₂, SF₆, He, Ar, N₂ и другие

- Очищенный сухой сжатый воздух
- Вытяжная вентиляция
- Чиллер для охлаждения подложкодержателя: 4 кВт
- Система управления: компьютерная
- Вакуумная система: турбомолекулярные, безмасляные форвакуумные насосы



Оборудование компании Applied Materials

Компания **Applied Materials** была основана в 1967 году. Штаб-квартира компании находится в США, в Санта-Кларе, Калифорния, в Кремниевой долине. В настоящее время **Applied Materials, Inc.** – один из крупнейших и ведущих поставщиков оборудования, услуг и программного обеспечения для производства полупроводниковых микросхем (интегральных схем) для электроники, плоских дисплеев для компьютеров, смартфонов и телевизоров, а также солнечных батарей. Компания также поставляет оборудование для производства покрытий для гибкой электроники, упаковки и других применений.



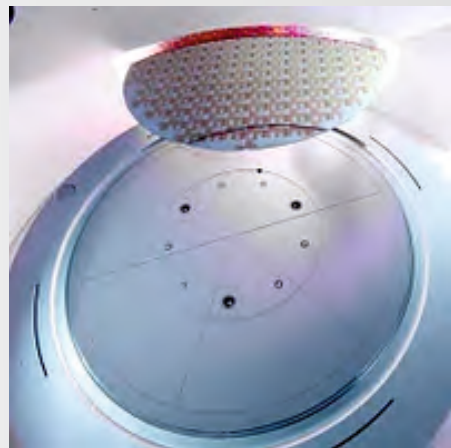
За время существования приобрела и включила в свой состав такие компании, как Opal Technologies (1996), Orbot Instruments (1996), Etec Systems (2000), Oramir Semiconductor Equipment Ltd. (2001), Applied Films Corporation (2006), Vaccini (2008), Semitool Inc. (2009), Varian Semiconductor (2011), Kokusai Electric Corporation (2019).

Applied подразделяется на три основных бизнес-сектора: **Semiconductor Systems, Applied Global Services, Display and Adjacent Markets**. Applied Materials также управляет инвестиционным подразделением под названием Applied Ventures.

Semiconductor Systems разрабатывает и производит оборудование, используемое на этапах изготовления полупроводниковых пластин, включая атомно-слоевое осаждение (ALD), химическое осаждение из паровой фазы (CVD), физическое осаждение из паровой фазы (PVD), быструю термическую обработку (RTP), химико-механическую полировку (CMP), травление, имплантацию ионов и проверку пластин.

Applied Global Services (AGS) предлагает поддержку установки оборудования и расширенную гарантийную поддержку, а также техническую поддержку. AGS также предлагает новое и отремонтированное оборудование, а также обновления и усовершенствования для установленного базового оборудования. Обеспечивает программное обеспечение для автоматизации производственных сред.

Display and Adjacent Markets обеспечивает производство ЖК-дисплеев на тонкопленочных транзисторах (TFT LCDs), обычно используемых в компьютерных мониторах и телевизорах.



Ионная имплантация

AMAT VIISta 3000XP/HP 200/300 мм (Varian)

- Автоматическая установка высокоэнергетической ионной имплантации с высокой угловой точностью для серийного производства
- Назначение: внесение точного количества требуемых ионных примесей на необходимую глубину в поверхностный слой пластин для КМОП-структур при производстве ИС, транзисторов, солнечных элементов и т.д.
- Загрузка в SMIF или FOUP-контейнерах (в зависимости от модификации)
- 2-4 загрузочных порта (в зависимости от модификации)
- Роботизированная загрузка, буферная станция
- Пластины: Ø 200 мм или Ø 300 мм (в зависимости от модификации)
- Максимальная производительность: до 250 пластин в час (200 мм); до 400 пластин в час (300 мм)
- Вращающийся газоохлаждаемый подложкодержатель для одной пластины с электростатическим прижимом
- Диапазон энергий: 5 кэВ÷3 МэВ (XP) / 10 кэВ÷3,75 МэВ (HP)
- Диапазон доз: $(5 \cdot 10^{10} \div 1 \cdot 10^{16})$ 1/см²
- Диапазон углов имплантации: (0÷60)°
- Комплект контроллеров дозы
- Использование источника косвенно нагретого катода (ИНС)
- Газовая система: газовый шкаф, линии с РРГ
- Применяемые газы: AsH₃, PH₃, BF₃, Ar, N₂ и другие
- Очищенный сухой сжатый воздух
- Вытяжная вентиляция: (21÷24) м³/мин (модификация 200 мм)
- Охлаждающая вода: (16÷19) °С (модификация 200 мм)
- Система подачи ДИ-воды
- Чиллер
- Система управления с ИБП: компьютерная, с автоматической настройкой рецептов, системная диагностика
- Многоуровневая система безопасности, защищенная паролем
- Автоматизированная вакуумная система: турбомолекулярные, криогенные, безмасляные и мембранные форвакуумные насосы
- Электроэнергия: 208 В, 50/60 Гц, 3 ф, 60 А (модификация 200 мм); 208 В, 3 ф, 60 Гц (модификация 300 мм)



AMAT VISta 900 3D 300 мм (Varian)

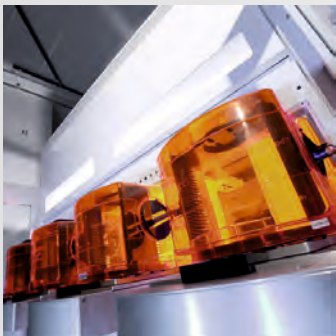
- **Автоматическая установка среднетокковой ионной имплантации с высокой угловой точностью луча и высокой точностью формы луча для серийного производства**
- **Назначение:** внесение точного количества требуемых ионных примесей на необходимую глубину в поверхностный слой пластин для изготовления высокопроизводительных плавниковых полевых транзисторов (FinFET) и объемных логических приборов (3D NAND) высокой плотности, а также для легирования фотодиодов и логических слоев КМОП формирователей сигналов изображения
- Загрузка в FOUP-контейнерах
- Четыре загрузочных порта
- Роботизированная загрузка, буферная станция
- Пластины: Ø 300 мм
- Вращающийся газоохлаждаемый подложкодержатель для одной пластины с электростатическим прижимом



- Диапазон энергий: 2 кэВ÷900 кэВ
- Технология горячей имплантации (450 °С)
- Архитектура с тремя магнитами (технология SuperScan 3)
- Использование источника косвенно нагретого катода (IHC)
- Газовая система: газовый шкаф, линии с РРГ
- Применяемые газы: AsH₃, PH₃, BF₃, Ar, N₂ и другие
- Очищенный сухой сжатый воздух
- Вытяжная вентиляция
- Охлаждающая вода
- Чиллер
- Система управления: компьютерная, с автоматической настройкой рецептов, системная диагностика
- Автоматизированная вакуумная система: турбомолекулярные, криогенные, безмасляные форвакуумные насосы
- Электроэнергия: 208 В, 50/60 Гц, 3 ф

AMAT VISta 900XP 200/300 мм (Varian)

- **Автоматическая установка среднетокковой ионной имплантации с повторяемым и точным контролем угла имплантата для крупносерийного производства**
- **Назначение:** прецизионное внесение точного количества требуемых ионных примесей на необходимую глубину в поверхностный слой пластин
- Загрузка в SMIF или FOUP-контейнерах (в зависимости от модификации)
- 2-4 загрузочных порта (в зависимости от модификации)
- Роботизированная загрузка, буферная станция
- Пластины: Ø 200 мм или Ø 300 мм (в зависимости от модификации)
- Максимальная производительность: до 500 пластин в час
- Вращающийся газоохлаждаемый подложкодержатель для одной пластины с электростатическим прижимом
- Диапазон энергий: 2 кэВ÷900 кэВ
- Диапазон доз: $(1 \cdot 10^{11} \div 1 \cdot 10^{16})$ 1/см²



- Диапазон углов имплантации: $(0\div 60)^\circ$
- Система позиционирования Varian (VPS)
- Использование источника косвенно нагретого катода (ИНС)
- Архитектура с двумя магнитами
- Газовая система: газовый шкаф, линии с РРГ
- Применяемые газы: AsH_3 , PH_3 , BF_3 , Ar , N_2 и другие
- Очищенный сухой сжатый воздух
- Вытяжная вентиляция
- Охлаждающая вода
- Чиллер
- Система управления с ИБП: компьютерная, с автоматической настройкой рецептов, системная диагностика
- Автоматизированная вакуумная система: турбомолекулярные, криогенные, безмасляные форвакуумные насосы
- Электроэнергия: 208 В, 50/60 Гц, 3 ф, 60 А
- Размеры: 6,2 × 3,0 м (модификация 200 мм)

AMAT VISta 810XP 200/300мм (Varian)

- **Автоматическая установка среднетокковой ионной имплантации для серийного производства**
- **Назначение:** прецизионное внесение точного количества требуемых ионных примесей на необходимую глубину в поверхностный слой пластин
- Загрузка в SMIF или FOUP-контейнерах (в зависимости от модификации)
- 2-4 загрузочных порта (в зависимости от модификации)
- Роботизированная загрузка, буферная станция
- Пластины: $\varnothing 200$ мм или $\varnothing 300$ мм (в зависимости от модификации)
- Максимальная производительность: до 500 пластин в час
- Вращающийся газоохлаждаемый подложкодержатель для одной пластины с электростатическим прижимом
- Диапазон доз: $(1 \cdot 10^{11} \div 1 \cdot 10^{16})$ $1/\text{cm}^2$
- Диапазон углов имплантации: $(0\div 60)^\circ$
- Использование источника косвенно нагретого катода (ИНС)
- Газовая система: газовый шкаф, линии с РРГ
- Применяемые газы: AsH_3 , PH_3 , BF_3 , Ar , He , N_2 и др.
- Очищенный сухой сжатый воздух
- Испаритель с дозирующей системой
- Вытяжная вентиляция: $(13\div 16)$ m^3/min (модификация 200 мм)
- Охлаждающая вода: $(16\div 19)$ $^\circ\text{C}$ (модификация 200 мм)
- Система подачи ДИ-воды с нагревателем
- Криокомпрессоры
- Система управления: компьютерная (VCS), с автоматической настройкой рецептов, системная диагностика
- Многоуровневая система безопасности, защищенная паролем
- Автоматизированная вакуумная система: турбомолекулярные, криогенные, безмасляные форвакуумные насосы
- Электроэнергия: 208 В, 50/60 Гц, 3 ф, 35 кВА + 400 В, 1 ф (модификация 200 мм); 208 В, 3 ф, 60 Гц (модификация 300 мм)
- Размеры: 6,77 × 3,012 × 2,746 м (модификация 200 мм)
- Вес: около 20800 кг (модификация 200 мм)



AMAT VISta HCP/HCS 200/300 мм (Varian)

- **Автоматическая установка высокотокковой ионной имплантации с высокой угловой управляемостью и точностью для серийного производства**
- **Назначение:** внесение точного количества требуемых ионных примесей на необходимую глубину в поверхностный слой пластин для КМОП-структур при производстве модулей памяти, логических ИС, транзисторов, и прочих с производственной топологией 65 нм и исследовательской топологией 45 и 32 нм
- Загрузка в SMIF или FOUP-контейнерах (в зависимости от модификации)
- 2-4 загрузочных порта (в зависимости от модификации)
- Роботизированная загрузка, буферная станция
- Пластины: Ø 200 мм или Ø 300 мм (в зависимости от модификации)
- Максимальная производительность: до 350 пластин в час (300 мм)
- Вращающийся газоохлаждаемый подложкодержатель для одной пластины с электростатическим прижимом
- Диапазон энергий: 200 эВ ÷ 60 кэВ
- Диапазон доз: $(1 \cdot 10^{13} \div 5 \cdot 10^{16})$ 1/см²
- Диапазон углов имплантации: (0÷60)°
- Использование источника косвенно нагретого Ø 12" катода (ИНС)
- Архитектура с двумя магнитами
- Газовая система: газовый шкаф, 6 (7 – HCS) линий с РРГ
- Применяемые газы: AsH₃, PH₃, BF₃, Ar, N₂ и др. (GeF₄, CO, CO₂ – для HCS)



- Очищенный сухой сжатый воздух
- Вытяжная вентиляция: 68 л/мин (HCS)
- Охлаждающая вода: (16÷21) °С, 68 л/мин (HCS)
- Чиллер
- Система управления: компьютерная, с автоматической настройкой рецептов, системная диагностика
- Автоматизированная вакуумная система: турбомолекулярные, криогенные, безмасляные форвакуумные насосы
- Электроэнергия: 208 В, 50/60 Гц, 3 ф, 175 А (HCS)
- Вес: 20 609 кг (HCS)

AMAT VISta PLAD 200/300 мм (Varian)

- **Автоматическая установка высокодозовой ионной имплантации с низким энергопотреблением с использованием высокочастотной плазмы для серийного производства**
- **Назначение:** высокодозовое легирование трехмерных структур КМОП-устройств, таких как области исток-сток плавниковых транзисторов; имплантация высоких доз бора при энергиях в несколько кэВ для противодействия легированию n + поли-Si при формировании электродов затвора, легированных p +, в устройствах динамической памяти с произвольным доступом; имплантация высоких доз нелегирующих ионов для местного увеличения или уменьшения скорости плазменного травления и других приложений модификации материалов
- Загрузка в SMIF или FOUP-контейнерах (в зависимости от модификации)
- 2-4 загрузочных порта (в зависимости от модификации)

- Роботизированная загрузка, буферная станция
- Станция ориентации и центрирования
- Пластины: Ø 200 мм или Ø 300 мм (в зависимости от модификации)
- Две процессные камеры: левая и правая
- Вращающийся газоохлаждаемый (He) подложкодержатель для одной пластины с электростатическим прижимом
- Напряжение смещения на подложкодержателе: (0, 1±10) кВ
- Диапазон доз: до $>1 \cdot 10^{16}$ 1/см²
- Диапазон углов имплантации: (0±60)°
- Параметры плазменного источника питания: длительность импульса – 200 мкс при 10 кВ, частота импульсов – до 10 кГц при 10 кВ
- Использование Ø 12” источника имплантации
- Газовая система: газовый шкаф, линии с РРГ для токсичных и инертных газов
- Применяемые газы: AsH₃, PH₃, BF₃, B₂F₆, CH₄, Ar, N₂ и другие
- Очищенный сухой сжатый воздух
- Вытяжная вентиляция
- Охлаждающая вода
- Система рециркуляции деионизированной воды
- Чиллер
- Система управления: компьютерная, с автоматической настройкой рецептов, системная диагностика
- Автоматизированная вакуумная система: турбомолекулярные, криогенные, безмасляные форвакуумные насосы
- Электроэнергия: 208 В, 50/60 Гц, 3 ф, 175 А



AMAT VISta Trident 300 мм (Varian)

- **Автоматическая установка высокоточковой ионной имплантации с точным контролем дозы и угла для серийного производства**
- **Назначение:** высокодозовое легирование трехмерных структур КМОП-устройств, таких как области исток-сток плавниковых транзисторов и прочие в процессах с топологией до 20-нм
- Встроенная криогенная технология имплантации при температуре до -100°С для создания встроенных ячеек статических ОЗУ для кэш-памяти
 - Загрузка в FOUP-контейнерах
 - Четыре загрузочных порта
 - Роботизированная загрузка, буферная станция
 - Пластины: Ø 300мм
 - Вращающийся газоохлаждаемый подложкодержатель для одной пластины с электростатическим прижимом
 - Диапазон углов имплантации: (0±60)°
 - Использование источника косвенно нагретого Ø 12” катода (ИНС)
 - Архитектура плоского луча с двумя магнитами
 - Газовая система: газовый шкаф, линии с РРГ
 - Применяемые газы: AsH₃, PH₃, BF₃, Ar, N₂ и т.д.
 - Очищенный сухой сжатый воздух
 - Вытяжная вентиляция
 - Охлаждающая вода
 - Встроенная станция охлаждения пластин
- Система управления: компьютерная, с автоматической настройкой рецептов, системная диагностика
- Автоматизированная вакуумная система: турбомолекулярные, криогенные, безмасляные форвакуумные насосы
- Электроэнергия: 208 В, 50/60 Гц, 3 ф



AMAT VISta 80HP (Varian) 300 мм

- **Автоматическая высокопроизводительная установка высокоточковой ионной имплантации с высокой угловой точностью для серийного производства**
- **Назначение:** внесение точного количества требуемых ионных примесей на необходимую глубину в поверхностный слой пластин для КМОП-структур при производстве модулей памяти, логических ИС, транзисторов, ультрамелких переходов (USJ) и прочих с производственной топологией менее 90 нм
- Загрузка FOUP-контейнерах
- Четыре загрузочных порта
- Роботизированная загрузка, буферная станция
- Пластины: Ø 300 мм
- Вращающийся газоохлаждаемый подложкодержатель для одной пластины с электростатическим прижимом
- Диапазон энергий: 200 эВ÷80 кэВ
- Диапазон доз: $(2 \cdot 10^{12} \div 1 \cdot 10^{16})$ 1/см²
- Диапазон углов имплантации: $(0 \div 60)^\circ$
- Использование источника косвенно нагретого катода (ИНС)
- Архитектура широкого луча с двумя магнитами
- Автоматически регулирующаяся система Varian Positioning System (VPS) обеспечивает точность угла луча при имплантации
- Газовая система: газовый шкаф, до 7-ми линий с РРГ
- Применяемые газы: AsH₃, PH₃, BF₃, SiF₄, CO₂, Ar, N₂ и другие
- Очищенный сухой сжатый воздух
- Вытяжная вентиляция
- Охлаждающая вода
- Криокомпрессоры
- Система управления: компьютерная, с автоматической настройкой рецептов, системная диагностика
- Автоматизированная вакуумная система: турбомолекулярные, криогенные, безмасляные форвакуумные насосы
- Электроэнергия: 208 В, 50/60 Гц, 3 ф, 175 А



AMAT Quantum / Quantum X / Quantum X Plus 200/300 мм (Varian)

- Автоматическая установка высокоточковой ионной имплантации для серийного производства
- **Назначение:** внесение точного количества требуемых ионных примесей на необходимую глубину в поверхностный слой пластин
- Загрузка в SMIF или FOUP-контейнерах (в зависимости от модификации)
- 2-4 загрузочных порта (в зависимости от модификации)
- Роботизированная загрузка, буферная станция
- Пластины: Ø 200 мм или Ø 300 мм (в зависимости от модификации)
- Вращающийся газоохлаждаемый подложкодержатель для одной пластины с электростатическим прижимом
- Диапазон энергий: 200 эВ÷80 кэВ
- Диапазон углов имплантации: (0÷60)°
- Использование источника косвенно нагретого катода (ИНС)
- Архитектура с двумя магнитами
- Газовая система: газовый шкаф, до 8-ми линий с РРГ
- Применяемые газы: AsH₃, PH₃, BF₃, SiF₄, Хе, GeF₄, CO₂, Ar, He, N₂ и другие
- Очищенный сухой сжатый воздух
- Вытяжная вентиляция
- Охлаждающая вода, система теплообмена
- Криокомпрессоры
- Система управления: компьютерная
- Автоматизированная вакуумная система: турбомолекулярные, криогенные, безмасляные форвакуумные насосы
- Электроэнергия: 208/120 В, 50/60 Гц, 3 ф, 25 кВА (Quantum X), 125 А (Quantum X Plus)
- Размеры: 5,885 × 2,715 × 2,502 м (Quantum)
- Вес: 10 615 кг (Quantum)



Оборудование компании Axcelis Technologies

Компания **Axcelis Technologies** была основана в 1995 году. Штаб-квартира компании находится в США, в Беверли, Массачусетс. В настоящее время **Axcelis Technologies** занимается проектированием, производством и обслуживанием основного оборудования для промышленности по производству полупроводников по всему миру. Она производит системы ионной имплантации, в том числе имплантеры

axcelis



теры высокого и среднего тока и имплантеры высокой энергии, а также системы отверждения, используемые при производстве полупроводниковых чипов.

Более тридцати подразделений компании расположены в 12 странах мира, в том числе в Китае, Германии, Италии, Японии, Республике Корея, Малайзии, Сингапуре, США и на Тайване.

Ионная имплантация

Purion H / H SiC Power Series

- **Автоматическая установка высокоточковой ионной имплантации для серийного производства**
- **Назначение:** внесение точного количества требуемых ионных примесей на необходимую глубину в поверхностный слой пластин при производстве модулей памяти, логических ИС и других изделий с топологией менее 16 нм
- Пластины: Ø 150 мм – SiC; Ø 200 мм или Ø 300 мм – Si (в зависимости от модификации)
- Конечная станция загрузки-разгрузки Purion: четыре загрузочных порта, два загрузочных атмосферных робота, сдвоенный механизм выравнивания пластин, четыре вакуумных загрузочных шлюза, два вакуумных загрузочных робота
- Механизм сканирования пластин на базе робота Scara
- Максимальная производительность конечной станции загрузки-разгрузки Purion: до 500 пл/ч (Ø 300 мм) в режиме одиночного сканирования и 340 пл/ч в режиме четырехкратного сканирования
- Высоковакуумная процессная камера
- Подложкодержатель для одной пластины с электростатическим прижимом
- Температура пластины: до 700 °C (SiC)
- Диапазон энергий: 500 эВ ÷ 100 кэВ
- Ток пучка: до 35 мА
- Диапазон доз: $(2 \cdot 10^{11} \div 3 \cdot 10^{16})$ 1/см²
- Использование источника косвенно нагретого катода (ИНС)
- Ионный источник Eterna™ ELS4
- Архитектура гибридного сканирования
- Применяется пучок с пятью фильтрами
- СВЧ усилитель потока электронов плазмы (PEF): 2,45 ГГц и 3,8 ГГц
- Система контроля дозы и угла Purion Vector™



- 43 -

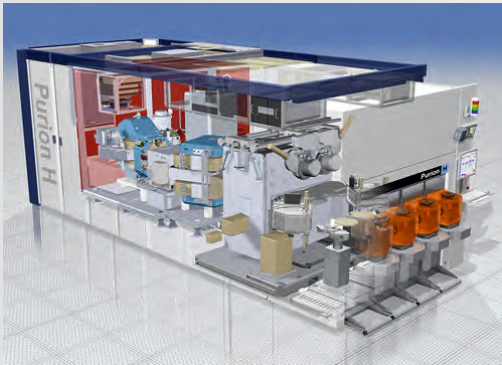
AXCELIS

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 защиты от загрязнений Purion Contamination Shield™
- Газовая система: газовый шкаф, линии с РРГ



- Применяемые газы: AsH₃, PH₃, BF₃, Ar, N₂ и др.
- Очищенный сухой сжатый воздух
- Вытяжная вентиляция
- Охлаждающая вода
- Емкость для деионизованной воды
- Чиллер
- Полностью автоматизированное управление: набор компьютеров с высокоскоростной сетью Ethernet: компьютер данных – графический пользовательский интерфейс, управление рецептами и регистрация данных; управляющий компьютер – управление имплантатом и пучком (автонастройка); система РМАС – управление движением и интерфейсы для контроля дозы

- Автоматизированная вакуумная система: турбомолекулярные, криогенные, безмасляные форвакуумные насосы
- Электроэнергия: 208 В / 480 В, 60 Гц, 3 ф, 121 kVA
- Занимаемая площадь: 6500 × 2700 мм

Purion Dragon

- **Автоматическая установка высокоточковой ионной имплантации для серийного производства**
- **Назначение:** внесение точного количества требуемых ионных примесей на необходимую глубину в поверхностный слой пластин при производстве передовых модулей памяти (DRAM), логических ИС и других изделий
- Пластины: Ø 200 мм или Ø 300 мм (в зависимости от модификации)
- Конечная станция загрузки-разгрузки Purion: четыре загрузочных порта, два загрузочных атмосферных робота, сдвоенный механизм выравнивания пластин, четыре вакуумных загрузочных шлюза, два вакуумных загрузочных робота
- Механизм сканирования пластин на базе робота Scara
- Максимальная производительность конечной станции загрузки-разгрузки Purion: до 500 пл/ч (Ø 300 мм) в режиме одиночного сканирования
- Высоковакуумная процессная камера
- Термостабилизируемый подложкодержатель для одной пластины с электростатическим прижимом



- Использование источника косвенно нагретого катода (ИНС)
- Ионный источник Eterna™ ELS
- Архитектура гибридного сканирования
- Технология сканирования точечного луча с использованием инновационной оптики ортогонального луча
- СВЧ усилитель потока электронов плазмы (PEF)
- Система контроля дозы и угла
- Система защиты от загрязнений Purion Contamination Shield™
- Газовая система: газовый шкаф, линии с РРГ
- Очищенный сухой сжатый воздух
- Вытяжная вентиляция
- Охлаждающая вода
- Чиллер
- Полностью автоматизированное управление
- Автоматизированная вакуумная система: турбомолекулярные, криогенные, безмасляные форвакуумные насосы
- Электроэнергия: 208 В / 480 В, 50 Гц, 3 ф



Purion H200 / H200 SiC Power Series

- **Автоматическая установка высокоточковой ионной имплантации для крупносерийного производства**
- **Назначение:** внесение точного количества требуемых ионных примесей с высокими дозами и высокой энергией на необходимую глубину в поверхностный слой пластин при производстве силовых устройств на кремнии и карбиде кремния
- Пластины: Ø 150 мм – SiC; Ø 200 мм или Ø 300 мм – Si (в зависимости от модификации)
- Конечная станция загрузки-разгрузки Purion: четыре загрузочных порта, два загрузочных атмосферных робота, сдвоенный механизм выравнивания пластин, четыре вакуумных загрузочных шлюза, два вакуумных загрузочных робота
- Механизм сканирования пластин на базе робота Scara
- Максимальная производительность конечной станции загрузки-разгрузки Purion: до 500 пл/ч (Ø 300 мм) в режиме одиночного сканирования и 340 пл/ч в режиме четырехкратного сканирования
- Высоковакуумная процессная камера
- Термостабилизированный подложкодержатель для одной пластины с электростатическим прижимом



- Температура пластины: до 700 °С (SiC)
- Диапазон энергий: 5 кэВ÷200 кэВ
- Диапазон доз: до $(2 \cdot 10^{11} \div 3 \cdot 10^{16})$ 1/см²
- Использование источника косвенно нагретого катода (ИНС)
- Ионный источник Eterna™ ELS4
- Архитектура гибридного сканирования
- Технология сканирования точечного луча
- Применяется пучок с пятью фильтрами
- Угловой энергетический фильтр (АЕФ)
- СВЧ усилитель потока электронов плазмы (PEF): 3,8 ГГц
- Система контроля дозы и угла Purion Vector™
- Система защиты от загрязнений Purion Contamination Shield™

- 45 -

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

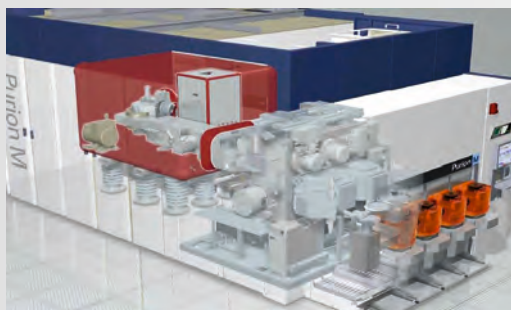
- Твердый источник имплантации: Al
- Газовая система: газовый шкаф, линии с РРГ
- Очищенный сухой сжатый воздух
- Вытяжная вентиляция
- Охлаждающая вода
- Чиллер
- Полностью автоматизированное управление: набор компьютеров с высокоскоростной сетью Ethernet: компьютер данных – графический пользовательский интерфейс, управление рецептами и регистрация данных; управляющий компьютер – управление имплантатом и пучком (автонастройка); система РМАС – управление движением и интерфейсы для контроля дозы.



- Автоматизированная вакуумная система: турбомолекулярные, криогенные, безмасляные форвакуумные насосы
- Электроэнергия: 208 В / 480 В, 50 Гц, 3 ф

Purion M / Purion M SiC (Power Series)

- **Автоматическая установка среднетокковой ионной имплантации для крупносерийного производства**
- **Назначение:** внесение точного количества требуемых ионных примесей на необходимую глубину в поверхностный слой пластин при производстве силовых устройств на карбиде кремния и датчиков изображения на кремнии
- Пластины: Ø 150 мм – SiC; Ø 200 мм или Ø 300 мм – Si (в зависимости от модификации)
- Конечная станция загрузки-разгрузки Purion: четыре загрузочных порта, два загрузочных атмосферных робота, сдвоенный механизм выравнивания пластин, четыре вакуумных загрузочных шлюза, два вакуумных загрузочных робота
- Механизм сканирования пластин на базе робота Scara
- Максимальная производительность конечной станции загрузки-разгрузки Purion: до 500 пл/ч (Ø 300 мм) в режиме одиночного сканирования
- Высоковакуумная процессная камера
- Камера охлаждения
- Подложкодержатель для одной пластины с электростатическим прижимом
- Угол наклона пластин: (0÷45)°



- Угол поворота пластин: 360°
- Температура пластины: до 700 °С (SiC)
- Диапазон энергий: 2 кэВ÷1 МэВ
- Диапазон доз: (2·10¹¹÷1·10¹⁶) 1/см²
- Использование источника косвенно нагретого катода (ИНС)
- Ионный источник ELS4

- Архитектура гибридного сканирования
- Технология сканирования точечного луча
- Частота электростатически сканирующего луча: 1 кГц
- Угловой энергетический фильтр (АЕФ)
- Технология плазменного электронного потока (PEF) на основе микроволнового излучения
- СВЧ усилитель потока электронов плазмы (PEF)
- Система контроля дозы и угла Purion Vector™
- Система защиты от загрязнений Purion Contamination Shield™
- Источник имплантации: Al
- Газовая система: газовый шкаф, 6 (7) линий с РРГ
- Применяемые газы: AsH₃, PH₃, BF₃, Ar, N₂ и другие
- Очищенный сухой сжатый воздух
- Вытяжная вентиляция
- Охлаждающая вода
- Чиллер
- Криокомпрессор
- Полностью автоматизированное управление
- Автоматизированная вакуумная система: турбомолекулярные, криогенные, безмасляные форвакуумные насосы
- Электроэнергия: 208 В / 480 В, 50 Гц, 3 ф
- Занимаемая площадь: 7500 × 3500 мм

Purion XE

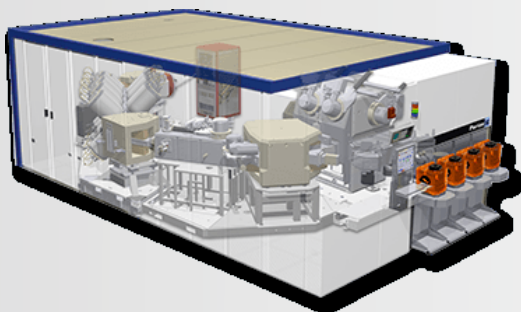
- **Автоматическая установка высокоэнергетической ионной имплантации для серийного производства**
- **Назначение:** внесение точного количества требуемых ионных примесей с высокими дозами и высокой энергией на необходимую глубину в поверхностный слой пластин при производстве 3D NAND схем памяти
- Пластины: Ø 200 мм или Ø 300 мм (в зависимости от модификации)
- Конечная станция загрузки-разгрузки Purion: четыре загрузочных порта, два загрузочных атмосферных робота, сдвоенный механизм выравнивания пластин, четыре вакуумных загрузочных шлюза, два вакуумных загрузочных робота
- Механизм сканирования пластин на базе робота Scara
- Максимальная производительность конечной станции загрузки-разгрузки Purion: до 500 пл/ч (Ø 300 мм) в режиме одиночного сканирования



- Высоковакуумная процессная камера
- Подложкодержатель для одной пластины с электростатическим прижимом
- Диапазон энергий: 5 кэВ ÷ 4,5 МэВ
- Ток пучка однозарядных ионов: (0,5 ÷ 1,5) мА
- Диапазон доз: до $(1 \cdot 10^{11} \div 1 \cdot 10^{16})$ 1/см²
- Диапазон углов имплантации: (0 ÷ 45)°
- Использование источника косвенно нагретого катода (ИНС)
- Ионный источник Eterna™ ELS4
- Архитектура гибридного сканирования
- Частота электростатически сканирующего луча: 1 кГц
- Частота линейного ускорителя (LINAC): 13,56 МГц
- Напряжение на 12-ти электродах линейного ускорителя (LINAC): до 80 кВ
- Технология сканирования точечного луча
- Угловой энергетический фильтр (AEF)
- СВЧ усилитель потока электронов плазмы (PEF)
- Система контроля дозы и угла Purion Vector™
- Система защиты от загрязнений Purion Contamination Shield™
- Газовая система: газовый шкаф, 6-ть линий с РРГ
- Применяемые газы: AsH₃, PH₃, BF₃, SiF₄, Ar, N₂ и другие
- Очищенный сухой сжатый воздух
- Вытяжная вентиляция
- Охлаждающая вода
- Чиллер
- Полностью автоматизированное управление
- Автоматизированная вакуумная система: турбомолекулярные, криогенные, безмасляные форвакуумные насосы
- Электроэнергия: 208 В / 480 В, 50 Гц, 3 ф, 150 kVA
- Занимаемая площадь: 8200 × 4200 мм

Purion EXE

- **Автоматическая установка высокоэнергетической ионной имплантации для серийного производства**
- **Назначение:** внесение точного количества требуемых ионных примесей с высокими дозами и высокой энергией на необходимую глубину в поверхностный слой пластин при производстве 3D NAND схем памяти
- Пластины: Ø 200 мм или Ø 300 мм (в зависимости от модификации)
- Конечная станция загрузки-разгрузки Purion: четыре загрузочных порта, два загрузочных атмосферных робота, сдвоенный механизм выравнивания пластин, четыре вакуумных загрузочных шлюза, два вакуумных загрузочных робота



- Механизм сканирования пластин на базе робота Scara
- Максимальная производительность конечной станции загрузки-разгрузки Purion: до 500 пл/ч (Ø 300 мм) в режиме одиночного сканирования
- Высоковакуумная процессная камера
- Термостабилизированный подложкодержатель для одной пластины с электростатическим прижимом
- Диапазон энергий: 5 кэВ ÷ 5,25 МэВ

- Ток пучка однозарядных ионов: до 1,5 мА
- Диапазон доз: $(1 \cdot 10^{11} \div 1 \cdot 10^{16})$ 1/см²
- Диапазон углов имплантации: (0÷45)°
- Использование источника косвенно нагретого катода (ИНС)
- Ионный источник Eterna™ ELS4
- Архитектура гибридного сканирования
- Линейный ускоритель LINAC
- Технология сканирования точечного луча
- Угловой энергетический фильтр (AEF)
- СВЧ усилитель потока электронов плазмы (PEF)
- Система контроля дозы и угла Purion Vector™
- Система защиты от загрязнений Purion Contamination Shield™
- Газовая система: газовый шкаф, 6-ть линий с РРГ
- Применяемые газы: AsH₃, PH₃, BF₃, SiF₄, Ar, N₂ и другие
- Очищенный сухой сжатый воздух
- Вытяжная вентиляция
- Охлаждающая вода
- Чиллер
- Полностью автоматизированное управление
- Автоматизированная вакуумная система: турбомолекулярные, криогенные, безмасляные форвакуумные насосы
- Электроэнергия: 208 В / 480 В, 50 Гц, 3 ф, 150 kVA
- Занимаемая площадь: 8200 × 4200 мм

Purion VXE

- **Автоматическая установка высокоэнергетической ионной имплантации для крупносерийного производства**
- **Назначение:** внесение точного количества требуемых ионных примесей с высокими дозами и высокой энергией на необходимую глубину в поверхностный слой пластин при производстве КМОП-датчиков изображений, 3D NAND схем памяти
- Пластины: Ø 200 мм или Ø 300 мм (в зависимости от модификации)
- Конечная станция загрузки-разгрузки Purion: четыре загрузочных порта, два загрузочных атмосферных робота, сдвоенный механизм выравнивания пластин, четыре вакуумных загрузочных шлюза, два вакуумных загрузочных робота
- Механизм сканирования пластин на базе робота Scara
- Максимальная производительность конечной станции загрузки-разгрузки Purion: до 500 пл/ч (Ø 300 мм) в режиме одиночного сканирования
- Высоковакуумная процессная камера
- Термостабилизированный подложкодержатель для одной пластины с электростатическим прижимом
- Диапазон энергий: до 8 МэВ
- Использование источника косвенно нагретого катода (ИНС)
- Ионный источник Eterna™ ELS2
- Архитектура гибридного сканирования
- Линейный ускоритель LINAC
- Технология сканирования точечного луча
- Применяется пучок с пятью фильтрами
- Угловой энергетический фильтр (AEF)
- СВЧ усилитель потока электронов плазмы (PEF)



- Система контроля дозы и угла Purion Vector™
- Система защиты от загрязнений Purion Contamination Shield™
- Газовая система: газовый шкаф, линии с РРГ
- Применяемые газы: AsH₃, PH₃, BF₃, Ar, N₂ и другие
- Очищенный сухой сжатый воздух
- Вытяжная вентиляция
- Охлаждающая вода
- Чиллер
- Полностью автоматизированное управление
- Автоматизированная вакуумная система: турбомолекулярные, криогенные, безмасляные форвакуумные насосы
- Электроэнергия: 480 В, 50 Гц, 3 ф, 180 А

Purion Xemax

- **Автоматическая установка высокоэнергетической ионной имплантации для серийного производства**
- **Назначение:** внесение точного количества требуемых ионных примесей на необходимую глубину в поверхностный слой пластин при производстве высокопроизводительных КМОП датчиков изображения, логических ИС
- Пластины: Ø 200 мм или Ø 300 мм (в зависимости от модификации)
- Конечная станция загрузки-разгрузки Purion: четыре загрузочных порта, два загрузочных атмосферных робота, сдвоенный механизм выравнивания пластин, четыре вакуумных загрузочных шлюза, два вакуумных загрузочных робота
- Механизм сканирования пластин на базе робота Scara
- Максимальная производительность конечной станции загрузки-разгрузки Purion: до 500 пл/ч (Ø 300 мм) в режиме одиночного сканирования
- Высоковакуумная процессная камера
- Термостабилизированный подложкодержатель для одной пластины с электростатическим прижимом
- Диапазон энергий: 40 кэВ ÷ 15 МэВ
- Использование источника косвенно нагретого катода (ИНС)
- Ионный источник Eterna™ ELS
- Архитектура гибридного сканирования
- Сдвоенная система линейного ускорителя (LINAC)
- Технология сканирования точечного луча
- Технология Axcelis Boost Technology™
- СВЧ усилитель потока электронов плазмы (PEF)
- Система контроля дозы и угла
- Система защиты от загрязнений Purion Contamination Shield™
- Газовая система: газовый шкаф, линии с РРГ
- Очищенный сухой сжатый воздух
- Вытяжная вентиляция



- Охлаждающая вода
- Чиллер
- Полностью автоматизированное управление
- Автоматизированная вакуумная система: турбомолекулярные, криогенные, безмасляные форвакуумные насосы
- Электроэнергия: 208 В / 480 В, 50 Гц, 3 ф

Purion XE / EXE Power Series

- **Автоматическая установка высокоэнергетической ионной имплантации для крупносерийного производства**
- **Назначение:** внесение точного количества требуемых ионных примесей алюминия с высокими дозами и высокой энергией на необходимую глубину в поверхностный слой пластин при производстве силовых устройств на кремнии и карбиде кремния
- Пластины: Ø 150 мм (SiC) или Ø 150 мм, Ø 200 мм (Si) (в зависимости от модификации)
- Конечная станция загрузки-разгрузки Purion: четыре загрузочных порта, 2 загрузочных атмосферных робота, сдвоенный механизм выравнивания пластин, четыре вакуумных загрузочных шлюза, 2 вакуумных загрузочных робота
- Механизм сканирования пластин на базе робота Scara
- Высоковакуумная процессная камера
- Термостабилизированный подложкодержатель для одной пластины с электростатическим прижимом
- Температура пластины: до 700 °C (SiC)
- Диапазон энергий: до 8 МэВ
- Использование источника косвенно нагретого катода (ИНС)
- Ионный источник Eterna™ ELS
- Архитектура гибридного сканирования
- Частота электростатически сканирующего луча: 1 кГц Линейный ускоритель LINAC
- Система защиты от загрязнений Purion Contamination Shield™
- Твердый источник имплантации: Al
- Газовая система: газовый шкаф, линии с РРГ
- Очищенный сухой сжатый воздух
- Вытяжная вентиляция
- Охлаждающая вода
- Чиллер
- Полностью автоматизированное управление
- Автоматизированная вакуумная система: турбомолекулярные, криогенные, безмасляные форвакуумные насосы
- Электроэнергия: 480 В, 50 Гц, 3 ф, 180 А



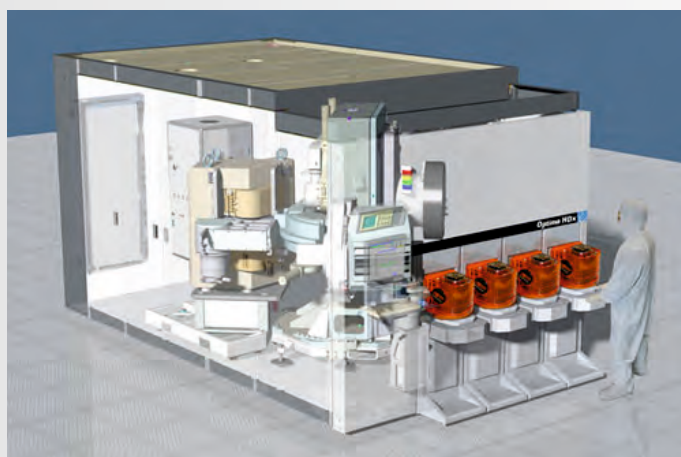
Optima HDx/HDxT (EATON NOVA)

- Автоматическая установка высокоточковой ионной имплантации для серийного производства
- **Назначение:** внесение точного количества требуемых ионных примесей на необходимую глубину в поверхностный слой пластин
- Четыре загрузочных порта



- Роботизированная загрузка, манипулятор перемещения пластин, буферная станция
- Пластины: Ø 200 мм или Ø 300 мм (в зависимости от модификации)
- Высоковакуумная процессная камера
- Термостабилизированный подложкодержатель для одной пластины с электростатическим прижимом
- Температура пластины: 15 °С
- Диапазон энергий: 200 эВ ÷ 60 кэВ
- Ток пучка: до 20 мА
- Использование источника косвенно нагретого катода (ИНС)
- Ионный источник Eterna™ ELS3

- Газовые линии с РРГ
- Применяемые газы: AsH₃, PH₃, BF₃, Ar, N₂ и другие
- Очищенный сухой сжатый воздух
- Вытяжная вентиляция
- Охлаждающая вода
- Чиллеры
- Криокомпрессоры BROOKS IS-1000: 2
- Система управления: компьютерная
- Вакуумная система: турбомолекулярные, криогенные, безмасляные форвакуумные насосы
- Электроэнергия: 208 В, 50/60 Гц, 3 ф, 63 кВА



NV GSD 200E / GSD 200E2 (EATON NOVA)

- **Автоматическая установка высокоточковой ионной имплантации для серийного производства**
- **Назначение:** внесение точного количества требуемых ионных примесей на необходимую глубину в поверхностный слой пластин при производстве модулей памяти, логических ИС и других с топологией менее 16 нм
- Загрузка: кассетная (25 пластин, кассет); в SMIF-контейнерах (GSD 200E2) – в зависимости от модификации
- Емкость загрузки: до 4-х кассет
- Производительность: 210 пл/ч
- Два загрузочных порта
- Роботизированные устройства загрузки и перемещения пластин, буферная станция
- Пластины: Ø 200 мм
- Высоковакуумная процессная камера
- Термостабилизируемый подложкодержатель для одной пластины с электростатическим прижимом
- Диапазон энергий: до 160 кэВ (до 180 кэВ – GSD 200E2)
- Диапазон доз: $(5 \cdot 10^{11} \div 1 \cdot 10^{16})$ 1/см²
- ВЧ-генератор
- Использование источника косвенно нагретого катода (ИНС)
- Напряжение на электродах линейного ускорителя (LINAC): до 90 кВ (GSD 200E2)
- Ионный источник Eterna™ ELS
- Газовые линии с РРГ
- Применяемые газы: AsH₃, PH₃, BF₃, Ar, N₂ и другие
- Очищенный сухой сжатый воздух
- Вытяжная вентиляция
- Охлаждающая вода: (16±21) °С
- Чиллер AFFINITY Disk chiller
- Криокомпрессоры: СТИ-8200/8510, СТИ-9700 (GSD 200E2)
- Система управления: компьютерная
- Вакуумная система: турбомолекулярные, криогенные, безмасляные форвакуумные насосы



NV GSD-HE (EATON NOVA)

- **Автоматическая установка высокоэнергетической ионной имплантации для серийного производства**
- **Назначение:** внесение точного количества требуемых ионных примесей на необходимую глубину в поверхностный слой пластин
- Загрузка: кассетная, четыре загрузочных порта
- Загрузочный буфер: два
- Роботизированное устройство загрузки и перемещения пластин
- Пластины: Ø 200 мм
- Высоковакуумная процессная камера
- Термостабилизированный подложкодержатель для одной пластины с электростатическим прижимом
- Ток пучка однозарядных ионов: до 1,0 мА
- Диапазон энергий: 90 кэВ ÷ 1 МэВ
- Использование источника косвенно нагретого катода (ИНС)
- Частота линейного ускорителя (LINAC): 13,56 МГц
- Мощность источника линейного ускорителя (LINAC): 3 кВт
- Ионный источник Eterna™ ELS
- ВЧ-генератор
- Газовые линии с РРГ
- Применяемые газы: AsH₃, PH₃, BF₃, SF₆, Ar, N₂ и другие
- Очищенный сухой сжатый воздух
- Вытяжная вентиляция
- Охлаждающая вода: 25 °С, 7 бар, 190 л/мин
- Чиллеры
- Криокомпрессоры: СТИ 9600, СТИ 8500
- Деионизованная вода для заполнения дискового охладителя
- Система управления: компьютерная
- Вакуумная система: турбомолекулярные, криогенные, безмасляные форвакуумные насосы
- Электроэнергия: 480 В, 60 Гц, 3 ф, 87 кВА
- Вес: 13600 кг



NV-8200P / 8250HT (EATON NOVA)

- **Автоматическая установка среднетокковой ионной имплантации для серийного производства**
- **Назначение:** внесение точного количества требуемых ионных примесей на необходимую глубину в поверхностный слой пластин
- Загрузка: кассетная (8200P), в SMIF-контейнерах (8250HT)
- Два загрузочных порта
- Роботизированное устройство загрузки и перемещения пластин, буферная станция
- Пластины: Ø 200 мм
- Высоковакуумная процессная камера
- Термостабилизированный подложкодержатель для одной пластины с электростатическим прижимом
- Температура пластины: 20 °C
- Диапазон энергий: до 250 кэВ
- Диапазон углов имплантации: (0÷60)°
- Угол поворота пластин (вращение): 360°
- Использование источника косвенно нагретого катода (ИНС)
- Напряжение на электродах линейного ускорителя: (15÷40) кВ (8250HT)
- Ионный источник Eterna™ ELS4
- Система энергетических фильтров
- Твердый источник имплантации: InCl_3
- Газовые линии с РРГ
- Применяемые газы: AsH_3 , PH_3 , BF_3 , Ar, N_2 и другие
- Очищенный сухой сжатый воздух
- Вытяжная вентиляция
- Охлаждающая вода
- Чиллер NESLAB / AFFINITY Disk chiller
- Система охлаждения пластин GALDEN Ht110
- Криокомпрессоры: СТ1 9650 (8200P), СТ1 9600 (8250HT)
- Система управления: компьютерная – основная рабочая станция Solaris SUN AXI, вторая рабочая станция Solaris SUN Sparc5 (8200P); рабочая станция Ultra Sun SPARCStation (8250HT); монитор 19"
- Вакуумная система: турбомолекулярные, криогенные, безмасляные форвакуумные насосы
- Электроэнергия: 208 В, 50/60 Гц, 3 ф, 55 А (8200P), 100 А (8250HT)



- 55 -

Оборудование компании ULVAC Technologies, Inc.

ULVAC

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 вакуум-

ной технологии. Штаб-квартира **ULVAC Technologies** располагается в Метуэне, штат Массачусетс, США.

Компания **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 озонения, травления, физического осаждения из газовой фазы, химического осаждения из газовой фазы, напыления, ионной имплантации и других процессов.



Ионная имплантация

IMX-3500 / IMX-3500RS

- **Автоматическая установка среднетокковой ионной имплантации для НИОКР и мелкосерийного производства**
- **Назначение:** внесение точного количества требуемых ионных примесей на необходимую глубину в поверхностный слой пластин Si и SiC для производства ИС и МЭМС
- **Загрузка:** ручная или автоматизированная
- Механический зажимной механизм пластин (ручная установка ориентации в плоскости)
- Пластины: до Ø 200 мм
- Высоковакуумная процессная камера
- Подложкодержатель для одной пластины
- Температура пластины: до 700 °С (SiC)
- Ток пучка ионов: до 0,9 мА
- Диапазон энергий: (10÷200) кэВ – для однозарядных ионов, до 400 кэВ – для двухзарядных ионов, до 600 кэВ – для трехзарядных ионов; от 1 кэВ до 4,5 МэВ (IMX-3500RS)
- Диапазон доз: $(1 \cdot 10^{11} \div 1 \cdot 10^{16})$ 1/см²
- Угол имплантации: 0°, 7°, по запросу заказчика
- Система электростатического сканирования
- Ручная регулировка луча
- Ионные источники для имплантации: В, Р, As, Al, Be, К, Fe, Cu, N и др.
- Процессные газовые линии с РРГ: 3

- Применяемые газы: AsH₃, PH₃, BF₃, Ar, N₂ и другие
- Осушенный азот: (2÷8) бар; до 10 л/мин
- Очищенный сухой сжатый воздух: (2÷8) бар; 30 л/мин; точка росы – не хуже -20 °С
- Вытяжная вентиляция: 15 м³/мин
- Охлаждающая вода: (2÷4) бар; 20 л/мин; (20÷30) °С
- Охлаждение жидким N₂ (IMX-3500RS)
- Применение деионизованной воды для изоляции модуля охлаждения
- Система быстрого охлаждения подложкодержателя
- Система управления: компьютерная
- Вакуумная система: турбомолекулярные, криогенные, форвакуумные насосы
- Электроэнергия: 208 В, 50/60 Гц, 3 ф, 25 кВА
- Размеры: 2200 × 3900 × 2420 мм
- Вес: около 5000 кг
- Опции: дополнительный робот для переноса пластин; высокотемпературная плита



SOPHI-200/260 и SOPHI-400

- **Автоматическая установка среднеточковой ионной имплантации для НИОКР и серийного производства**
- **Назначение:** внесение точного количества требуемых ионных примесей на необходимую глубину в поверхностный слой кремниевых пластин для производства IGBT устройств (силовых биполярных транзисторов с изолированными затворами)
- Загрузка: кассетная
- Роботизированное устройство загрузки и перемещения пластин
- Пластины: до Ø 200 мм
- Высоковакуумная процессная камера
- Термостабилизируемый подложкодержатель для одной пластины
- Возможность обработки ультратонких пластин (до 50 мкм)
- Возможность протонной имплантации (SOPHI-400)
- Параллельный пучок ионов
- Ток пучка однозарядных ионов: до 1,8 мА
- Диапазон энергий:
 - 200/260 кэВ – для однозарядных ионов
 - 400/520 кэВ – для двухзарядных ионов (SOPHI-200/260)
 - 400 кэВ – для однозарядных ионов
 - 800 кэВ – для двухзарядных ионов
 - 1,2 МэВ – для трехзарядных ионов (SOPHI-400)
- Диапазон доз: (1 · 10¹² ÷ 1 · 10¹⁸) 1/см²
- Система электростатического сканирования
- Газовые линии с РРГ
- Очищенный сухой сжатый воздух
- Вытяжная вентиляция
- Система управления: компьютерная
- Вакуумная система: турбомолекулярные, криогенные, форвакуумные насосы
- Электроэнергия: 208 В, 50/60 Гц, 3 ф



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