

РАДИОЭЛЕКТРОННАЯ ПРОМЫШЛЕННОСТЬ И ПРИБОРОСТРОЕНИЕ

ОТРАСЛЕВОЙ ОБЗОРНЫЙ КАТАЛОГ
ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ОБОРУДОВАНИЯ



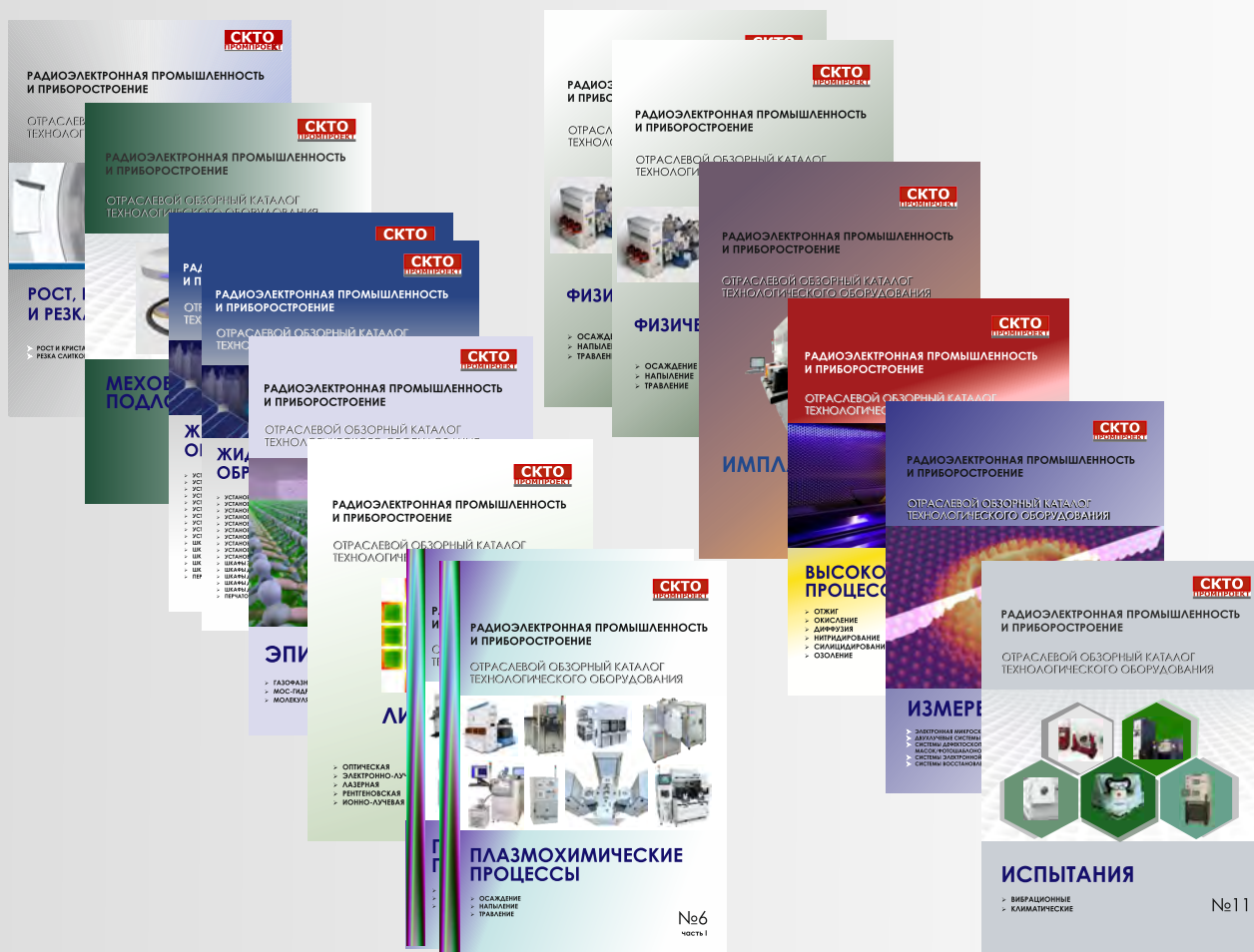
ВЫСОКОТЕМПЕРАТУРНЫЕ ПРОЦЕССЫ

- ОТЖИГ
- ОКИСЛЕНИЕ
- ДИФФУЗИЯ
- НИТРИДИРОВАНИЕ
- СИЛИЦИДИРОВАНИЕ
- ОЗОЛЕНИЕ

№ 9

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	5
Компании - производители ТО	7
Оборудование компании НПО «ГКМП»	11
○ Окисление; диффузия, отжиг	
Оборудование компании ООО НПК «ТехМашСервис»	13
○ Окисление; диффузия, отжиг	
Оборудование компании АО «НТО» (SemiTEq®)	15
○ Быстрая температурная обработка	
○ Быстрый температурный отжиг	
Оборудование компании АО «НИИТМ»	17
○ Термический отжиг	
○ Термическое оксидирование	
○ Разгонка диффузанта	
○ Восстановление кристаллических структур	
Оборудование компании Thermco Systems	21
○ Отжиг; окисление; диффузия; LPCVD	
Оборудование компании Centrotherm thermal solutions	26
○ Диффузия, легирование, отжиг; оксидирование, нитридирование, силицидирование; химическое осаждение из газовой фазы	
Оборудование компании FHR Anlagenbau	31
○ Импульсный отжиг	
Оборудование компании ATV Technologie	33
○ Диффузионные и LPCVD печи	
Оборудование компании Semco Technologies	35
○ Диффузионные, окислительные печи; быстрая термическая обработка	
Оборудование компании Jipelec	39
○ Отжиг, окисление, диффузия, легирование; нитридирование, кристаллизация; химическое осаждение из газовой фазы	
Оборудование компании AnnealSys	44
○ Отжиг, окисление, диффузия; нитридирование, силицидирование, кристаллизация; химическое осаждение из газовой фазы	
Оборудование компании SVCS	49
○ Отжиг, окисление, диффузия, LPCVD, PECVD; пирогенное окисление, влажное окисление с использованием сверхчистого пара, сухое окисление; легирование из твердых, жидких и газообразных источников; оксидирование, нитридирование, силицидирование	

ОГЛАВЛЕНИЕ

Оборудование компании Tempress Systems	53
○ Диффузионное легирование (POCl_3 , HD- POCl_3); отжиг, оксидирование; PECVD осаждение SiO_x , SiN_x	
Оборудование компании TEL	58
○ Диффузионные печи; LPCVD; окисление	
Оборудование компании Kokusai electric	61
○ Термические процессы; химическое осаждение из газовой фазы; оксидирование, нитрирование, озонение	
Оборудование компании Tystar	70
○ Диффузионные печи; LPCVD; окисление	
Оборудование компании Torr International Services LLC	75
○ Термическое испарение	

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, фотозлектроники, фотоники, фотовольтаики, микромеханики, микрофлюидики, информатики, материаловедения и приборостроения, с «чистыми помещениями» классов 3/4/5/6/7/8/9 ИСО и A/B/C/D GMP.

Отраслевые заказчики **СКТО ПРОМПРОЕКТ**:

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

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

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

- 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 европейских 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

НПО «ГКМП»
Россия



ООО «НПО «ГКМП» разрабатывает и производит специализированное промышленное оборудование: высокотемпературные газонаполненные и вакуумные электропечи; технологические линии для термообработки, закалки, отжига, отпуска сложных и крупногабаритных изделий.

Компания зарегистрирована 12 июля 2010 года. Центральный офис находится в Москве, производство расположено в г. Брянск.

mnsk@gkmp32.com

ООО НПК «ТехМашСервис»
Россия

ТехМашСервис

ООО НПК «ТехМашСервис» разрабатывает и производит оборудование для микроэлектроники: диффузионное оборудование; оборудование для осаждения пленок из газовой фазы при пониженном давлении и с плазменной активацией; оборудование для окислительных процессов.

Центральный офис располагается в г. Александров Владимирской области.

www.elmsrv.ru

АО «НТО» под маркой SemiTEq®
Россия



АО «НТО» под маркой SemiTEq® разрабатывает и производит автоматизированное вакуумно-технологическое оборудование для микроэлектроники: установки молекулярно-лучевой эпитаксии для полупроводниковых материалов A_3N , A_3B_5 и A_2B_6 , а также широкий спектр оборудования для формирования тонкопленочных структур на полупроводниковых пластинах.

АО «НТО» находится в г. Санкт-Петербург.

www.semiteq.ru

АО «НИИТМ»
Россия



«НИИТМ» разрабатывает широкий спектр исследовательского и промышленного технологического оборудования, осуществляет поставку вакуумно-плазменных и физико-термических установок, а также кластеров на их основе, для реализации технологических процессов нано-, микро- и радиоэлектроники, медицины, солнечной энергетики и т.д.

Адрес: Москва, Зеленоград, Панфиловский проспект, д. 10

www.niitm.ru

THERMCO SYSTEMS
Англия



Компания Tetreon Technologies Ltd. (Thermco Systems) обладает более чем 50-летним опытом производства передовых диффузионных печей.

Штаб-квартира располагается в Сассексе.

Дивизион Thermco разрабатывает и производит оборудование для полупроводниковой промышленности, MEMS, LED, фотовольтаики и нанотехнологий.

www.thermcosystems.com

Компании – производители технологического оборудования

CENTROTHERM THERMAL SOLUTIONS, Германия



Немецкая компания с 30-летним опытом **Centrotherm thermal solutions** входит в состав **Centrotherm photovoltaics AG**. Компания имеет многолетний опыт разработки и производства горизонтальных и вертикальных установок для атмосферных и вакуумных процессов (диффузии, окисления, LPCVD, PECVD).

www.centrotherm.de

FHR ANLAGENBAU Германия



FHR Anlagenbau GmbH специализируется на разработке инновационных технологий и оборудования для тонких пленок, а также услуг в секторе тонких пленок. Основанная в 1991 году в Дрездене, компания базируется в Оттендорф-Окрилла и является частью **Centrotherm International AG** с 2008 года.

www.fhr.de

ATV TECHNOLOGIE Германия



Компания **ATV Technologie GmbH** является промышленной группой, которая разрабатывает установки алмазной резки для пластин, установки вакуумной пайки и диффузионные печи. Компания **ATV** была основана в 1972-м году, штаб-квартира располагается Эберсберг (нем. Ebersberg) — город в Германии, районный центр.

www.atv-tech.com

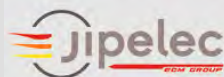
SEMCO TECHNOLOGIES Франция



Semco Technologies, основанная в 1986 году в Монпелье, является одной из самых передовых инженеринговых компаний, специализирующихся на разработке и производстве фотоэлектрического и полупроводникового оборудования.

www.semco-tech.com

JIPELEC Франция



Компания **Jipelec** является подразделением Qualiflow Therm и занимается проектированием, разработкой и продажей стандартного оборудования для лабораторных и промышленных приложений.

www.jipelec.com

ANNEALSYS Франция



Компания **AnnealSys** была основана в 2004 году в Монпелье, на юге Франции.

Сегодня **AnnealSys** разрабатывает и производит научно-производственное оборудование быстрой термической обработки, системы быстрого термического отжига (RTP) и системы быстрого термического химического осаждения из газовой фазы (CVD/ALD).

www.annealsys.com

Компании – производители технологического оборудования

SVCS

Чехия



SVCS Process Innovation проектирует и производит серийные печи горизонтальной и вертикальной диффузии, печи PECVD и LPCVD для полупроводниковой и фотоэлектрической промышленности или связанных с ними научно-исследовательских институтов.

www.svcs.cz

TEMPRESS SYSTEMS

Нидерланды



Компания **TEMPRESS Systems** более 50 лет разрабатывает и производит диффузионное оборудование для солнечной энергетики и полупроводниковой промышленности.

www.tempress.nl

TOKYO ELECTRON LIMITED

(TEL), Япония



TOKYO ELECTRON

Компания была основана как **Tokyo Electron Laboratories, Inc.** в 1963 году.

TEL разрабатывает и производит технологическое оборудование для полупроводниковой, радиоэлектронной и фотоэлектрической промышленности.

www.tel.com

KOKUSAI ELECTRIC

Япония



Компания **Kokusai electric** разрабатывает высокопроизводительные полупроводниковые технологии следующего поколения, а также разрабатывает технологии пленкообразования и технологии производства для их реализации.

www.kokusai-electric.com

TYSTAR

США



Американская компания **Tystar Corp.** более 50 лет разрабатывает и производит диффузионные печи, печи окисления, LPCVD печи и сопутствующее оборудование.

www.tystar.com

Torr International Services LLC

США



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

www.torr.com

ВВЕДЕНИЕ

В настоящем каталоге представлена информация о специальном технологическом оборудовании (СТО) для термических процессов. Основные технологические процессы данного функционального направления:

- а) выращивание слоев оксида кремния методом пирогенного или сухого оксидирования;
- б) газофазное высокотемпературное осаждение слоев оксида кремния, нитрида кремния и поликристаллического кремния при пониженном давлении;
- в) импульсный отжиг Р-N ионно – имплантированных и металлических силицидированных слоев.

СТО для процессов оксидирования и газофазного осаждения (вышеуказанные группы «а» и «б») имеет принципиально одинаковую конфигурацию в виде изотермических печей с вертикальными трубами-реакторами с групповой обработкой пластин. Вертикальное расположение вращающейся лодочки с пластинами и многозонные нагреватели обеспечивают высокую равномерность температурного поля и скорость роста слоев. Платформа с роботом-манипулятором, работающим в обеспыленной зоне загрузки обеспечивает низкую привнесенную дефектность слоев.

СТО для импульсного отжига имплантированных слоев предназначено для активации легирующей примеси с подавлением термодиффузии. В оборудовании этого типа применяется индивидуальная обработка пластин. Для кристаллов с проектными нормами 65 нм и выше используется СТО с ламповыми облучателями при типичной длительности импульса 15-30 секунд. Для проектных норм 32 - 10 нм, с более прецизионными имплантированными и контактными силицидными слоями, применяется лазерный отжиг с миллисекундной и наносекундной длительностью импульсов.

Ранее созданное отечественное СТО предназначено для изготовления чипов с проектными нормами $> 1,2-1,5$ мкм на пластин размером 100 - 150 мм при неравномерности и невоспроизводимости обработки 5-7 % и привносимой дефектности 0,1-0,2 частиц/см² по частицам 0,2-0,3 мкм.

Современные термические печи для процессов оксидирования и осаждения на пластинах 200 – 300 мм выпускаются представленными в каталоге зарубежными компаниями TEL (Япония), Termco Systems (Великобритания), Tempress Systems (Нидерланды), ASM International (Нидерланды) и другими. Компаниями Applied Materials (США) и SCREEN (Япония) выпускается СТО для лампового и лазерного отжига. Для кристаллов с нормами 250 - 65 нм, выпускается оборудование под пластины диаметром 200 мм, для проектных норм 28 - 10 нм – оборудование под 300 мм.

СТО включает в своем составе безмасляные насосы для откачки агрессивных газов, блоки испарения и подачи жидких реагентов, скрубберы, чиллеры с автономным контуром охлаждения реакторов, блоки SMIF загрузки в контролируемой среде, системы управления с программированием рецептов обработки и диагностикой неисправностей.

Для наиболее критичных элементов реакционных камер используются высокочистые материалы, такие как карбид кремния, кварц, нитрид алюминия. Оборудование обеспечивает равномерность обработки по пластине и воспроизводимость от пластины к пластине не хуже 1,5-2 %. Дефектность по привнесенным частицам размером порядка проектной нормы обрабатываемых кристаллов не превышает 0,02-0,03 частиц/см².

Технологическое оборудование компании ООО «НПО «ГКМП»

ООО «НПО «ГКМП» разрабатывает и производит специализированное промышленное оборудование: высокотемпературные газонаполненные и вакуумные электропечи различных конструкций и назначения; технологические линии для термообработки, закалки, отжига, отпуска сложных и крупногабаритных изделий; установки вакуумного напыления, термической диффузии; термокомпрессионные установки, установки для роста монокристаллов; испытательные стенды; термобарокамеры; вакуумные камеры; вакуумные затворы и прочее высокотехнологическое оборудование.

Офис: г. Москва, ул. Толбухина, д. 10, производство расположено в г. Брянск.



- Термическая диффузия
- Термическое окисление
- Термический отжиг

СДОМ

- Термодиффузионная установка для обработки полупроводниковых пластин в рамках НИОКР и промышленного производства
- Назначение: проведение процессов окисления (в том числе и пирогенного) и диффузии с применением различных окислителей и диффузантов (азота, хлора, мышьяка, фосфора, бора и пр.)
- Количество камер (труб) в установке: 1, 2, 3 или 4
- Подложки: пластины Ø 100 мм, Ø 150 мм (Ø 200 мм и Ø 300 мм в разработке)
- Габариты рабочей зоны камеры: Ø 100 мм, Ø 150 мм (Ø 200 мм и Ø 300 мм в разработке); длина – до 600 мм (по требованию заказчика)
- Диапазон рабочих температур в камере нагрева: (100÷1250) °C
- Способ нагрева: резистивный
- Допустимая масса загрузки: (1÷15) кг
- Диапазон скоростей нагрева/охлаждения: (1÷20) °C/мин
- Количество входов для рабочих газов: (2÷8)
- Доступные операции с рабочими газами: смешение, увлажнение
- Минимальное процентное содержание каждого газа при смешении: 5%
- Диапазон автоматической регулировки расхода каждого газа: (20÷600) л/мин
- Возможность установки дополнительных барбаторов с жидким диффузантом: имеется

- Возможность установки системы загрузки-выгрузки с возможностью встряхивания: имеется
- Равномерность температуры в рабочем пространстве без загрузки при автоматическом контроле поддержания температуры в установившемся режиме: $\leq (\pm 1 \pm 0,0005t) ^\circ\text{C}$
- Стабильность поддержания рабочей температуры в рабочей зоне при управлении нагревом в автоматическом режиме: $\leq (\pm 1 \pm 0,0005t) ^\circ\text{C}$
- Материал нагревателя: еврофехраль, kanthal, kanthal A1
- Электроэнергия: 380 В, 3 ф, 50/60 Гц, 100 кВт (для варианта с 3-мя трубами)
- Габариты: в зависимости от конкретной комплектации – длина (4800÷6000) мм, ширина (800÷900) мм, высота 2360 мм
- Масса: 2245 кг (СДОМ – 3/100)



Технологическое оборудование компании ООО НПК «ТехМашСервис»

ООО НПК «ТехМашСервис» разрабатывает и производит оборудование для микроэлектроники:

- диффузионное оборудование
- оборудование для осаждения пленок из газовой фазы при пониженном давлении и с плазменной активацией
- оборудование для окислительных процессов

ТехМашСервис

Компания осуществляет модернизацию оборудования для проведения процессов диффузии, окисления, осаждения (установки типа Оксид, СДОМ, ТМХ, Изотрон, Термоком, Изоплаз и др.), разрабатывает и изготавливает оборудование по техническому заданию Заказчика, осуществляет гарантийное и постгарантийное обслуживание.

Офис: 601650, Владимирская область, Александровский район, г. Александров, ул. Институтская, д. 1.

Представительство: 111024, РФ, г. Москва, ул. Авиамоторная, д. 55.

- Термическая диффузия
- Термическое окисление
- Термический отжиг

СДОМ (Термодиффузионная установка)

- Установка для обработки полупроводниковых пластин в рамках НИОКР и промышленного производства
- Назначение: проведение процессов диффузии, отжига, сухого оксидирования, мокрого оксидирования, вжигания в среде форминг-газа, вжигания в среде 100% водорода, оплавления припоя, легирования р-типа, легирования n-типа, разгонки примеси
- Режимы работы: автоматический и полуавтоматический
- Количество камер (труб) в установке: 1, 2, 3 или 4
- Подложки: пластины Ø 76 мм, Ø 100 мм, Ø 150 мм
- Длина рабочей зоны реактора: 400 - 900 мм
- Диапазон рабочих температур: 450 - 1300 °C
- Способ нагрева: резистивный
- Число нагревателей: 1 - 4 шт.
- Точность поддержания температуры во время рабочего процесса: $\pm 0,25$ °C
- Время разогрева печи до максимальной рабочей температуры: ≤ 2 ч
- Количество входов для рабочих газов: (2+8)
- Электроэнергия: 380 В, 3ф, 50/60 Гц, 100 кВт (для варианта с 3-мя трубами)
- Габариты: в зависимости от конкретной комплектации:
 - ◀ длина 4800 - 6000 мм, ширина 800 - 900 мм, высота 2360 мм
- Масса: 2245 кг (СДОМ - 3/100)



СДОМ (LPCVD)

- **Установка химического осаждения из газовой фазы при низком давлении**
- Назначение: получение тонких пленок при пониженном давлении в реакционной камере
- Процессы:
 - ◀ отжиг
 - ◀ восстановление
 - ◀ гидролиз
 - ◀ образование карбида и нитрида
 - ◀ Si, SiO₂, Ge, GaN и тд.
- Режимы работы: автоматический и полуавтоматический
- Количество камер (труб) в установке: 1, 2, 3 или 4
- Подложки: пластины Ø 76 мм, Ø 100 мм, Ø 150 мм
- Длина рабочей зоны реактора: 600 - 900 мм
- Диапазон рабочих температур: 400 - 900 °С
- Способ нагрева: резистивный
- Число нагревателей: 1 - 4 шт.
- Точность поддержания температуры во время рабочего процесса: ±0,5 - 1,5 °С
- Время разогрева печи до максимальной рабочей температуры: ≤ 2 ч
- Величина остаточного давления в реакторе: не более 1,3 Па
- Величина рабочего давления: 5 - 1500 Па
- Скорость откачки: не менее 50 л/сек
- Количество входов для рабочих газов: 2 - 8
- Электроэнергия: 380 В, 3 ф, 50/60 Гц, 100 кВт (для варианта с 3-мя трубами)
- Габариты: длина 6180 мм, ширина 800 - 900 мм, высота 2360 мм
- Масса: 2245 кг (СДОМ - 3/100)



Технологическое оборудование компании АО «НТО» (SemiTEq®)

АО «НТО» под маркой SemiTEq®

разрабатывает и производит автоматизированное вакуумно-технологическое оборудование для микроэлектроники: установки молекулярно-лучевой эпитаксии для полупроводниковых материалов A_3N , A_3B_5 и A_2B_6 , а также широкий спектр оборудования для формирования тонкопленочных структур на полупроводниковых пластинах.



АО «НТО» располагает собственной конструкторской и производственной базой, а также Прикладной лабораторией, которая обеспечивает технологическое тестирование и апробацию оборудования, разработку и постановку базовых технологических процессов.

Офис: 194156, г. Санкт-Петербург, пр-кт Энгельса, д. 27, литера АД, офис 205.

- **Быстрая температурная обработка**
- **Быстрый температурный отжиг**

STE RTP150

- **Автоматизированная установка быстрой температурной обработки для НИОКР и мелкосерийное производство**
- Назначение: для проведения процессов быстрой температурной обработки полупроводниковых пластин в вакууме и управляемой газовой среде; для долговременной обработки пластин в различных средах при температурах нагрева до 1300 °C
- Подложки: пластины до Ø 150 мм
- Загрузка максимальная: Ø 150 мм – 1 шт.
- Водоохлаждаемая рабочая камера из алюминия
- Нагреватель: на основе галогеновых ламп с разделением рабочих объемов нагревателя и отжигаемого образца
- Максимальная температура нагрева: до 1300 °C
- Контроль температуры нагрева: с помощью термопары и пирометра
- Тепловыравнивающий графитовый или кварцевый столик
- Максимальная скорость нагрева:
 - ◀ с графитовым столиком – 30 °C/c
 - ◀ с кварцевым столиком – 150 °C/c
- Однородность нагрева: ±2 %
- Инертные газы
- Вакуумная система: безмасляный форвакуумный насос
- Предельное остаточное давление в рабочей камере: <10 мм.рт.ст
- Автоматизация технологического процесса. Программирование и сохранение технологических рецептов. Программирование нескольких стадий процесса отжига



STERTA100

- **Автоматизированная установка быстрого температурного отжига для серийного производства**
- Назначение: для проведения процессов быстрого температурного отжига в инертной среде; для проведения кратковременных процессов с максимальной температурой на пластине до 1000 °С в инертной среде; для отжига вплавных омических контактов в составе отечественных производственных линий по выпуску электронной компонентной базы на основе материалов A_3B_5
- Подложки: пластины до Ø 100 мм
- Загрузка максимальная: Ø 100 мм – 1 шт.
- Нагреватель: на основе галогеновых ламп с разделением рабочих объемов нагревателя и отжигаемого образца
- Максимальная температура нагрева: до 1000 °С



- Контроль температуры нагрева: с помощью термопары и пирометра
- Тепловыравнивающий графитовый или кварцевый столик
- Максимальная скорость нагрева: с графитовым столиком – 30 °С/с; с кварцевым столиком – 150 °С/с
- Однородность нагрева: ±2 %
- Инертные газы
- Вакуумная система: безмасляный форвакуумный насос
- Предельное остаточное давление в рабочей камере: <10 мм.рт.ст
- Автоматизация технологического процесса. Программирование и сохранение технологических рецептов. Программирование нескольких стадий процесса отжига

Технологическое оборудование компании АО «НИИТМ»

АО «НИИТМ» разрабатывает широкий спектр исследовательского и промышленного технологического оборудования, осуществляет поставку вакуумно-плазменных и физико-термических установок, а также кластеров на их основе, для реализации технологических процессов нано-, микро- и радиоэлектроники, медицины, солнечной энергетики и т.д.
Адрес: 124460, Москва, Зеленоград, Панфиловский проспект, дом 10.

НИИТМ

НИИТМ

- Термический отжиг
- Термическая оксидирование
- Разгонка диффузанта
- Восстановление кристаллических структур

БТО ТМ 200-01

- Установка быстрого термического отжига для мелкосерийного производства
- Назначение: для индивидуального/группового отжига ионно-легированных слоев; формирования омических контактов; получения силицидов металлов, тонких окисных и диэлектрических пленок; рекристаллизации аморфных и поликристаллических пленок и др.
- Варианты применения: индивидуально или в составе кластера
- Подложки: пластины Ø 76 мм, Ø 100 мм, Ø 150 мм, Ø 200 мм
- Варианты загрузки подложек: шлюзовая, из кассеты в кассету, SMIF контейнер
- Загрузка:
 - < 60 × 48 мм – 7 шт.
 - < Ø 76 мм – 4 шт.
 - < Ø 100 мм – 1 шт.
 - < Ø 150 мм – 1 шт.
 - < Ø 200 мм – 1 шт.
- Транспортная система переноса пластин: на основе манипулятора
- Температура многозонного ИК-нагрева пластин: до 1200 °C
- Максимальная скорость нагрева: ≥100 °C/с
- Скорость охлаждения от +1200 °C до +700 °C: ≥35 °C/с
- Скорость охлаждения от +700 °C до +200 °C: ≥35 °C/мин
- Рабочая камера охлаждается до +16 °C...+25 °C
- Узел вращения пластины для повышения равномерности нагрева
- Вакуумная система (при необходимости): с безмасляным форвакуумным насосом
- Возможность встраивания в «чистую комнату»



ОТЖИГ ТМ 4

- **Автоматизированная, горизонтальная, одnoreакторная, трехсекционная электропечь термической обработки для мелкосерийного производства**
- Назначение: для групповой термической обработки пластин и материалов (отжиг, сушка, разгонка диффузанта, восстановление кристаллических структур и др.) при нормальном давлении в восстановительной или нейтральной среде
- Режим работы: полуавтоматический
- Подложки: пластины до Ø 100 мм
- Загрузка ручная: до Ø 100 мм – 120 шт.
- Внутренний диаметр кварцевого реактора: 150 мм
- Длина рабочей зоны кварцевого реактора: 800 мм
- Длина термостатируемой рабочей зоны кварцевого реактора: 700 мм
- Нагреватель: трехсекционный, резистивный, спиральный с платиновой термопарой в каждой секции
- Диапазон рабочих температур: $(150 \div 1100)^\circ\text{C}$
- Время разогрева до $T_{\text{макс.}} = 1100^\circ\text{C}$: ≤ 25 мин
- Управление скоростью нагрева и охлаждения реактора
- Неравномерность распределения температуры по длине рабочей зоны при $(300 \div 1100)^\circ\text{C}$: $\leq \pm 2^\circ\text{C}$
- Нестабильность поддержания температуры в любой точке рабочей зоны при $(300 \div 1100)^\circ\text{C}$: $\leq 1,5^\circ\text{C}$
- Газовые линии с РД и РРГ: 2 шт.
- Рабочие газы: Ar, H_2 , N_2
- Расход газа (линия I) (N_2): 540 л/ч
- Расход газа (линия II) (H_2): 90 л/ч
- Раздельный сброс тяжелых и легких газов из реактора для сокращения времени замещения рабочего газа продувочным и наоборот
- Вытяжная вентиляция: $\geq 100 \text{ м}^3/\text{ч}$
- Охлаждение – вода водопроводная: $\geq 0,4 \text{ м}^3/\text{ч}$
- Микропроцессорная система управления
- Электроэнергия: 380/220 В, 3 ф, 50 Гц, ≤ 20 кВт
- Возможность встраивания в «чистую комнату»



ОТЖИГ ТМ 4М

- **Автоматизированная, горизонтальная, однореакторная, трехсекционная электропечь термической обработки для мелкосерийного производства**
- Назначение: для групповой термической обработки пластин и материалов (отжиг, сушка, разгонка диффузанта, восстановление кристаллических структур и др.) при нормальном давлении в окислительной или нейтральной среде
- Режим работы: полуавтоматический
- Подложки: пластины до Ø 100 мм
- Загрузка ручная: до Ø 100 мм – 120 шт.
- Внутренний диаметр кварцевого реактора: 150 мм
- Длина рабочей зоны кварцевого реактора: 800 мм
- Длина термостатируемой рабочей зоны кварцевого реактора: 700 мм
- Нагреватель: трехсекционный, резистивный, спиральный с платиновой термопарой в каждой секции
- Диапазон рабочих температур: $(300 \div 1100)^\circ\text{C}$
- Время разогрева до $T_{\text{макс.}} = 1100^\circ\text{C}$: ≤ 25 мин
- Управление скоростью нагрева и охлаждения реактора
- Неравномерность распределения температуры по длине рабочей зоны при $(300 \div 1100)^\circ\text{C}$: $\leq \pm 2^\circ\text{C}$
- Нестабильность поддержания температуры в любой точке рабочей зоны при $(300 \div 1100)^\circ\text{C}$: $\leq 1,5^\circ\text{C}$
- Газовые линии с РД и РРГ: 2 шт.
- Рабочие газы: Ar, O₂, N₂
- Вытяжная вентиляция: $\geq 100 \text{ м}^3/\text{ч}$
- Охлаждение – вода водопроводная: $\geq 0,4 \text{ м}^3/\text{ч}$
- Микропроцессорная система управления
- Электроэнергия: 380/220 В, 3 ф, 50 Гц, $\leq 15 \text{ кВт}$
- Возможность встраивания в «чистую комнату»



ОТЖИГ ТМ 6

- **Автоматизированная, горизонтальная, однореакторная электропечь термической обработки для мелкосерийного производства**
- Назначение: для термической обработки пластин и материалов в газовой среде (отжиг, сушка, разгонка диффузанта, восстановление кристаллических структур) при нормальном давлении
- Режим работы: полуавтоматический
- Подложки: пластины до Ø 100 мм
- Загрузка ручная
- Длина термостатируемой рабочей зоны кварцевого реактора: 150 мм
- Нагреватель: двухсекционный, резистивный, спиральный с платиновой термопарой в каждой секции
- Диапазон рабочих температур: $(300 \div 1100)^\circ\text{C}$



- Управление скоростью нагрева и охлаждения реактора
- Газовые линии с РД и РРГ: 3 шт.
- Рабочие газы: Ar, H₂, N₂
- Вытяжная вентиляция
- Охлаждение – вода
- Микропроцессорная система управления
- Электроэнергия: 380/220 В, 32 ф, 50 Гц, ≤5 кВт
- Возможность встраивания в «чистую комнату»

ОКСИД ТМ 1

- **Автоматизированная, горизонтальная, одnoreакторная, трехсекционная электропечь термической обработки для мелкосерийного производства**
- Назначение: для групповой термической обработки пластин и материалов в газовой среде (окислирование, отжиг, сушка, разгонка диффузанта, восстановление кристаллических структур) при нормальном давлении
- Режим работы: полуавтоматический
- Подложки: пластины до Ø 100 мм
- Загрузка ручная: до Ø 100 мм – 120 шт.
- Внутренний диаметр кварцевого реактора: 150 мм
- Длина рабочей зоны кварцевого реактора: 800 мм
- Длина термостатируемой рабочей зоны кварцевого реактора: 700 мм
- Нагреватель: трехсекционный, резистивный, спиральный с платиновой термопарой в каждой секции
- Диапазон рабочих температур: (300÷1100) °С
- Время разогрева до Т_{макс.} = 1100 °С: ≤35 мин
- Управление скоростью нагрева и охлаждения реактора
- Неравномерность распределения температуры в рабочей зоне: ≤±2 °С
- Нестабильность поддержания температуры в рабочей зоне: ≤1,5 °С
- Газовые линии с РД и РРГ: 2 шт.
- Рабочие газы: N₂, O₂, H₂, HCl
- Вытяжная вентиляция
- Охлаждение – вода водопроводная
- Микропроцессорная система управления
- Электроэнергия: 380/220 В, 3 ф, 50 Гц, ≤15 кВт
- Возможность встраивания в «чистую комнату»
- Габаритные размеры: 1020 × 2800 × 1800 мм



Технологическое оборудование компании THERMCO SYSTEMS

Thermco Systems является дивизионом английской компании **Tetreon Technologies Ltd.**

Дивизион **Thermco** с 1963 года разрабатывает и производит оборудование для полупроводниковой промышленности, MEMS, LED, фотовольтаики и нанотехнологий, включая:

- Технологические решения для полупроводниковых приборов: IGBT, MOS, Bi-CMOS и MOSFET
- Горизонтальные и вертикальные диффузионные печи (продано более 30000 шт.)
- Установки жидкостной химической обработки пластин, травления
- Газобаллонные шкафы и др.

Tetreon Technologies Ltd была основана в ноябре 2003 года Джерри Тергудом, бывшим президентом и управляющим директором Tokyo Electron Europe, а ранее управляющим директором Thermco Systems UK Ltd.



○ Отжиг, окисление, диффузия, LPCVD

x10 benchtop series (R&D)

Печь однотрубчатая для научных исследований

- Все основные атмосферные и CVD процессы
- Рабочая зона реактора 10-12" с загрузкой до 50 пластин
- Температурный диапазон: от 200 до 1250 °C
- Скорость нагрева: до 20 °C/мин
- Скорость охлаждения: до 7 °C/с
- Стабилизация температуры: $\pm 0,25$ °C
- Пластины: 100, 150, 200 мм
- Система регулирования потока и температуры газа T-CON с 10" сенсорным экраном
- Количество газовых линий с ручным или автоматическим регулированием: до четырех
- Возможны различные конфигурации и опции, в т.ч. размещение печей в два уровня



x60 compact series (R&D)

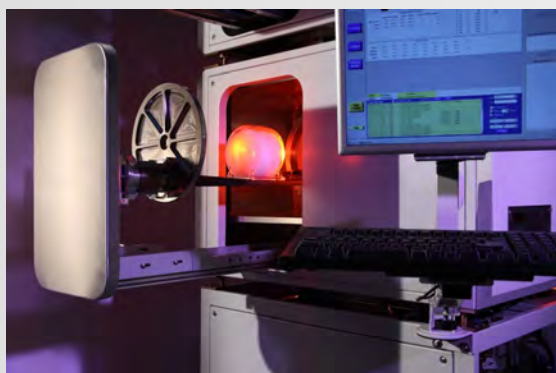
Печь однотрубчатая для научных исследований и опытного производства

- Все основные атмосферные и CVD процессы
- Рабочая зона реактора 10-12" с загрузкой до 50 пластин
- Температурный диапазон: от 200 до 1250 °C
- Скорость нагрева: до 20 °C/мин
- Скорость охлаждения: до 7 °C/с
- Стабилизация температуры: $\pm 0,25$ °C
- Пластины: 100, 150, 200 мм



- 21 -

- Система управления PCMUX
- Ручной моторизированный консольный загрузчик
- Интегрированный в конструкцию газовый шкаф
- Количество газовых линий с ручным или автоматическим регулированием: до восьми
- Возможны различные конфигурации и опции, в т.ч. размещение печей в два уровня



2000 LPCVD

Горизонтальная печь для мелкосерийного производства

- Количество рабочих труб: от двух до четырех
- Рабочая зона реактора до 300 мм
- Температурный диапазон: от 200 до 1250 °C
- Скорость нагрева: до 20 °C/мин
- Скорость охлаждения: до 7 °C/с
- Стабилизация температуры: $\pm 0,25$ °C
- Пластины: 100 мм, 150 мм, 200 мм, 156 × 156 мм
- Обработка пластин: от 50 до 100 одновременно
- Загрузка пластин ручная или автоматическая
- Система управления PCMUX для выбора рецептов и контроля процессов, включает: модуль LSCS и программное обеспечение для интеграции в любую систему автоматизации фабрики
- Встроенный газовый шкаф
- Количество газовых линий с автоматическим регулированием: до восьми
- Возможны различные конфигурации и опции



5000 LPCVD

Горизонтальная печь для серийного производства со специально сконструированным загрузчиком для работы с 150 мм пластинами, пластинами 125 × 125 мм

- Количество рабочих труб: до четырех
- Рабочая зона реактора 28-30" или 38-40"
- Температурный диапазон: от 200 до 1250 °C
- Скорость нагрева: до 20 °C/мин
- Скорость охлаждения: до 7 °C/с
- Стабилизация температуры: $\pm 0,25$ °C
- Обработка пластин: до 400 одновременно
- Автоматическая загрузочная станция
- Система управления РСМУХ для выбора рецептов и контроля процессов



- Встроенный газовый шкаф
- Количество газовых линий с автоматическим регулированием: до восьми
- Возможны различные конфигурации и опции
- При рабочей температуре >1150 °C рекомендуется использовать трубы из карбида кремния

6000 LPCVD, VTR 7000 LPCVD

Вертикальные печи низкого давления

- *Thermco VTR 6000* – для работы с пластинами 150 мм
- *Thermco VTR 7000* – для работы с пластинами 200 мм
- Технологические платформы: VTP 1500 / TVP 1500X
- Технологические процессы: осаждение BPSG, осаждение поликремния, LPCVD SiN, LPCVD TEOS, Liquid deposition POCl_3 , окисление в атмосфере дихлорэтилена, N_2 drive in diffusion, отжиг в атмосфере азота-водорода, Wet oxide with torch, Field oxide, сухое окисления кремния, сухое и мокрое окисление, и другие
- Количество реакторов: один / два
- Рабочая зона нагрева реактора: 175 мм
- Температурный диапазон: от 200 до 1150 °C, опционально до 1850 °C
- Стабилизация температуры: от $\pm 0,5$ °C
- Скорость нагрева: до 75 °C/мин
- Скорость охлаждения: до 50 °C/мин
- При рабочей температуре >1150 °C до 1550 °C рекомендуется использовать реактор из карбида кремния SiC, при температуре >1600 °C до 1750 °C из дисилицида молибдена MoSi_2 , при температуре >1750 °C из графита
- Обработка пластин на трубу: до 200 одновременно
- Автоматическая загрузочная станция, кассеты / SMIF контейнер





- Система управления VTR 7000XE построена на современных технологиях обработки
- Аппаратное и программное обеспечение VTR 7000XE увеличивает срок службы оборудования, повышает функциональность и работоспособность печей
- Автоматическое управление графическим интерфейсом VTR 7000XE расширяет возможности работы в процессе производства и обслуживания. Усовершенствованный контроллер подключен к системе управления через высокоскоростное соединение TCP / IP
- Используется интерфейс ПК Thermco работающий с Windows
- Расширенное управление рецептами, сбор данных и составление графиков
- Функциональность SPC дает пользователю возможность контролировать производительность оборудования, увеличивает время безотказной работы, помогает настроить цикл обслуживания и улучшает согласованность производительности оборудования

- Встроенный газовый шкаф
- Количество газовых линий с автоматическим регулированием: до трех независимых газов диффузентов, коаксиальные газовые трубопроводы
- Возможны различные конфигурации и опции для НИОКР или производства
- Размеры 0,9 × 1,12 м, высота 2,75 м при загрузке до 150 пластин и 3,22 м при загрузке 200 пластин



8000 LPCVD

Горизонтальные печи для работы с 200 мм пластинами, либо пластинами 156 × 156 мм

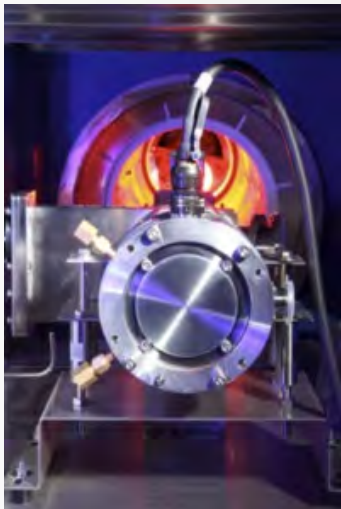


- Количество рабочих труб: до четырех
- Температурный диапазон: от 200 до 1250 °C
- Скорость нагрева: до 20 °C/мин
- Скорость охлаждения: до 7 °C/с
- Стабилизация температуры: ± 0,25 °C
- Обработка пластин: до 400 одновременно
- Размер подложки: Ø 150 мм, 200 мм, 300 мм
- Автоматическая загрузочная станция
- Система управления PCMUX для выбора рецептов и контроля процессов, включает: модуль LSCS и программное обеспечение для интеграции в любую

систему автоматизации фабрики

- Встроенный газовый шкаф
- Количество газовых линий с автоматическим регулированием: до восьми
- Максимальная высота 3,1 м
- Возможны различные конфигурации и опции

ANNEAL



- Отжиг с использованием водорода является стандартным процессом в полупроводниковой промышленности, который был также используется в других производственных процессах. **Thermco Systems** предлагает специальное оборудование для этого процесса учитывающее требования по безопасности, связанные с выводом H_2 из печи:
- При соотношениях 5 % или менее H_2 в инертном газе, таком как азот или аргон, нет риска взрыва
- Для соотношений 5 - 20 % **Thermco** обеспечивает специальную низкопотокую систему сжигания водорода
- Для соотношений > 20 % **Thermco** предлагает высокопотокую систему для выжигания водорода

Refurbished TEL LPCVD

- **Thermco Systems** производит полное восстановление и модернизацию высокопроизводительных вертикальных печей компании TEL:
 - ◀ TEL Thermco HTR
 - ◀ TEL Horizontal
 - ◀ TEL VCF / VDF
 - ◀ Alpha 8S
 - ◀ Alpha 8SE
 - ◀ SC300
 - ◀ Formula
- Производится замена вышедших из строя или устаревших частей
- Производится замена кварцевой оснастки
- Проводится модернизация системы управления, замена контроллера и управляющего ПО
- Реализуется полная автоматизация процессов
- Увеличивается срок службы печей
- Модернизируются системы нагрева и контроля температуры
- Модернизация газовой системы, системы детектирования утечки
- Модернизация системы форвакуумного выхлопа
- Печи адаптируются под загрузку пластин из SMIF контейнеров
- За последние 14 лет сотрудники компании оказали техническую поддержку более чем по 500 единицам оборудования на 21 объекте заказчика



Технологическое оборудование компании CENTROTHERM THERMAL SOLUTIONS

Немецкая компания **CENTROTHERM GROUP** специализируется на разработке и производстве технологического оборудования и материалов для полупроводниковой и фотоэлектрической промышленности, включая:

- Технологические решения для производства логических устройств и устройств памяти, силовых полупроводников, светодиодов, SMT, MEMS или сенсорных технологий
- Технологические решения для производства моно- и монокристаллических солнечных элементов
- Горизонтальные и вертикальные установки для атмосферных и вакуумных процессов диффузии, окисления, LPCVD, PECVD



centrotherm

В состав **CENTROTHERM GROUP** входят компании **FHR Anlagenbau GmbH**, **SiTec GmbH**.

- Диффузия, легирование, отжиг
- Оксидирование, нитрирование, силицирование
- Химическое осаждение из газовой фазы

SINGLE TUBE

Термическая НИОКР установка (диффузия, легирование, отжиг, оксидирование)

- Загрузка – до 50 пластин Ø 150 мм, до 25 пластин Ø 200 мм
- Температура процесса – от 200 до 1300 °C
- Три 300-мм зоны нагрева
- Точность поддержания нагрева $\pm 0,5$ °C в пределах зоны
- один горизонтальный кварцевый или SiC трубный реактор



- 26 -

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

Е 1200

Лабораторная термическая установка для небольших партий (диффузия, легирование, отжиг, оксидирование, нитридирование...; ХОГФ НД; ПА ХОГФ)

- Загрузка: до 50 пластин Ø 150 мм, до 20 пластин Ø 200 мм
- Температура процесса: от 200 до 1300 °С
- Три 300-мм зоны нагрева
- Точность поддержания нагрева $\pm 0,5$ °С в пределах зоны
- До 4-х горизонтальных кварцевых или SiC труб реакторов
- Газы: H_2 , Ar, O_2 , N_2O , N_2 , SiH_4 , NH_3 , B_2H_6 , PH_3 , SiH_2Cl_2 ...
- Электропитание: 55 кВт, 400 В, 80 А (3 фазы), 50 Гц
- Вода для охлаждения: от 3 до 4,2 м³/ч
- Сжатый воздух: 6 – 10 бар
- Вытяжная система: 400 м³/ч



Е 1550

Среднесерийная многопроцессная термическая установка (диффузия, легирование, отжиг, оксидирование, нитридирование...; ХОГФ НД; ПА ХОГФ)



- Загрузка: до 100 пластин – Ø 150 мм, до 75 пластин – Ø 200 мм
- Температура процесса – от 200 до 1300 °С
- Три или пять зон нагрева от 550 до 600 мм
- Точность поддержания нагрева $\pm 0,5$ °С в пределах зоны
- До 4-х горизонтальных кварцевых или SiC труб реакторов
- Газы: H_2 , Ar, O_2 , N_2O , N_2 , SiH_4 , NH_3 , B_2H_6 , PH_3 , SiH_2Cl_2 ...

Е 2000

Промышленная многопроцессная термическая установка (диффузия, легирование, отжиг, оксидирование, нитридирование...; ХОГФ НД; ПА ХОГФ)

- Загрузка: до 200 пластин Ø150 мм, до 150 пластин Ø 200 мм, до 75 пластин Ø 300 мм
- Температура процесса – от 200 до 1300 °С
- Три или пять зон нагрева от 900 до 1000 мм
- Точность поддержания нагрева $\pm 0,5$ °С в пределах зоны
- До 4-х горизонтальных кварцевых или SiC труб реакторов
- Газы: H_2 , Ar, O_2 , N_2O , N_2 , SiH_4 , NH_3 , B_2H_6 , PH_3 , SiH_2Cl_2
- Автоматизированная кассетная загрузка (до 200 мм пластин)



ACTIVATOR 150-5 (50)

Высокотемпературная вертикальная печь для отжига SiC или GaN, окисления SiC или Si (от НИОКР до крупного производства)

- Загрузка: Activator 150-5 - $5(15) \times 2"$, $10 \times 3"$, $5 \times 4"$, $5 \times 6"$; Activator 150-50 - $40(120) \times 2"$, $40 \times 3"$, $50 \times 4"$, $50 \times 6"$
- Температура процесса – до 1850 °С, резистивный нагрев
- Скорость нагрева – до 250 К/мин
- Газы: H_2 , He, SiH_4 , C_3H_8 , C_2H_4 , Ar
- Вакуум – $< 1 \times 10^{-3}$ мбар
- Опции: загрузочный шлюз, регулирование давления 1-25 мбар, роботизированная загрузка и т.д.



CAV 150, CAV 200



Высокопроизводительная однотрубная вертикальная печь (диффузия, оксидирование, нитридирование, отжиг, силицирование...; ХОГФ НД)

- Загрузка: CAV 150 – до 150 пластин Ø 150 мм, CAV 200 – до 100 пластин Ø 200 мм
- Температура процесса – от 300 до 1100 °С
- Три или пять зон нагрева 880 мм
- Точность поддержания нагрева $\pm 0,5$ °С в пределах зоны
- Автоматизированная кассетная загрузка
- Возможность применения всех стандартных газов
- Реактор для атмосферных и вакуумных процессов

CLV 200

Мелкосерийная вертикальная печь для НИОКР и производства (диффузия, отжиг, оксидирование; ХОГФ НД; ПА ХОГФ)

- Загрузка: до 50 пластин Ø 100 – 150 мм, до 25 – Ø 200 мм
- Температура процесса – до 1100 °С, 3 или 5 зон нагрева
- Применяемые газы: H_2 , Ar, O_2 , N_2O , N_2SiH_4 , NH_3 , B_2H_6 , PH_3 , SiH_2Cl_2 ...
- Автоматизированная кассетная загрузка
- Опции: N_2 загрузочный шлюз, роботизированная загрузка



CMV 200, CMV 300



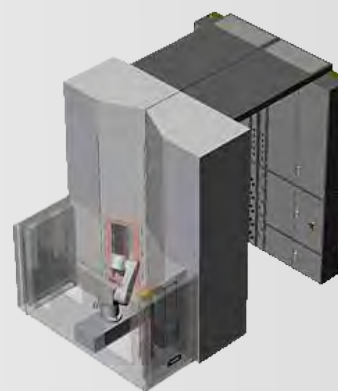
Высокопроизводительная двухреакторная вертикальная печь (диффузия, легирование, отжиг, оксидирование, нитрирование...; ХОГФ НД)

- Загрузка: CMV 200 – до 125 пластин Ø 200 мм, CMV 300 – до 100 пластин Ø 300 мм. Зона нагрева 880 мм
- Температура процесса – от 300 до 1100 °С
- Точность поддержания нагрева $\pm 0,5$ °С в пределах зоны
- N_2 загрузочный шлюз
- Возможность применения всех стандартных газов

EPICOO 200

**Вертикальная групповой загрузки печь
(ХОГФ НД – не/селективная эпитаксия Si и SiGe)**

- Загрузка: до 125 пластин Ø 200 мм
- Температура процесса: от 300 до 1000 °С
- 6 независимых термических зон
- Точность поддержания нагрева $\pm 0,5$ °С в пределах зоны
- Рабочие газы: SiH₄, SiH₂Cl₂, HCl, GeCl₄, H₂, B₂H₆, NH₃, N₂PH₃
- Вакуумный загрузочный шлюз с продувкой водородом
- Продувка азотом накопителя пластин



OXIDATOR150-5, OXIDATOR 150-50

Высокотемпературная вертикальная печь (для Si и SiC оксидирования и отжига после него)



- Загрузка:
 - Oxidator 150-5: 5 × 2", 5 × 3", 5 × 100 мм, 5 × 150 мм
 - Oxidator 150-50: 40 × 2", 50 × 3", 50 × 100 мм, 50 × 150 мм
- Температура процесса: от 900 °С до 1400 °С, резистивный нагрев
- Скорость нагрева: до 10 К/мин
- Применяемые газы: NO, N₂O, NO₂, O₂, H₂, N₂, Ar
- Вакуум: $< 1 \times 10^{-3}$ мбар
- Диапазон рабочего давления технологического процесса: от 800 мбар до атмосферного
- Возможность объединения нескольких установок в линию
- Опции: вакуумный загрузочный шлюз, роботизированная загрузка, система для влажного окисления, испаритель деионизированной воды и т.д.
- Габариты (Ш × Г × В): 1463 × 2128 × 2500 мм
- Электропитание:
 - Oxidator 150-5: 25 кВт, 400 В, 40 А (3 фазы), 50 Гц
 - Oxidator 150-50: 45 кВт, 400 В, 70 А (3 фазы), 50 Гц
- Сжатый воздух: 6 – 10 бар
- Вода для охлаждения: 1,5 м³/час
- Вытяжная система: 400 м³/час

VERTICOO 200

Высокопроизводительная вертикальная печь (сухое и влажное оксидирование, отжиг, диффузия; ХОГФ НД)

- Загрузка: до 175 пластин Ø 200 мм, 5 зон нагрева
- Применяемые газы: H₂, Ar, O₂, N₂O, N₂, SiH₄, NH₃, B₂H₆, PH₃, SiH₂Cl₂
- Объединенная система регулирования потока
- Опции: азотный загрузочный шлюз, устройство быстрого охлаждения и пр.



RTP 150

Установка быстрых температурных процессов для кремния и п/п соединений (отжиг, сухое оксидирование, активация легирующей примеси)

- Загрузка: пластины до Ø 6", графитовый подложкодержатель до Ø 6" с пластинами до 5"
- Температура процесса (ламповый нагрев) – до 1150 °С
- Скорость изменения температуры – до 150 К/сек
- Точность поддержания нагрева $\pm 0,5$ °С между процессами
- Возможность применения всех стандартных газов, например: N₂, O₂, N₂O, N₂/H₂
- Процессы атмосферные и с управляемым вакуумом
- Опция: Система измерения температуры для составления профиля
- Опция: Робот с двумя манипуляторами для автоматической загрузки/выгрузки
- Электропитание: 50 кВт, 400 В, 75 А (3 фазы), 50 Гц
- Сжатый воздух: 6 – 10 бар
- Вода для охлаждения: 1,2 м³/ч
- Вытяжная система: 250 м³/ч
- Габариты (Ш × Г × В): 1300 × 1600 × 1500 мм



Технологическое оборудование компании FHR Anlagenbau GmbH

FHR Anlagenbau GmbH основана в 1991 году в Германии. Компания специализируется на разработке и производстве технологического оборудования и материалов для полупроводниковой и фотоэлектрической промышленности, включая:

- Технологические решения для тонкоплёночных процессов
 - Технологическое оборудование процессов PVD, PECVD, ALD
 - Функциональные покрытия для изделий микроэлектроники, фотовольтаики, оптики.
- Сегодня компания **FHR Anlagenbau GmbH** входит в состав **Centrotherm Group**.



○ Импульсный отжиг

FLA-100

Установка импульсного отжига (БТП – формирование сверхмелких переходов, обработка гетероэпитаксиальных слоев, производство солнечных элементов)



- Подложки до Ø 4", с адаптером – Ø 3", Ø 2"; прямоугольные образцы 20 × 30 мм толщиной до 1 мм
- Предподогрев 700 - 1100 °С, максимальный нагрев – 2000 °С
- Изменение температуры – до 100 °К/с
- Рабочее давление: от 1×10^{-5} мбар до $2,6 \times 10^{-1}$ мбар
- Газы: Ar, N₂, O₂; с контроллерами массового расхода
- Восемь импульсных ламп диапазона 400 - 800 нм
- Однородность температуры подложки 1,5 %
- Нагрев только поверхности материала

FLA-100-DL

Лабораторная установка импульсного отжига (БТП)

- Подложки до Ø 4", с адаптером – Ø 3", Ø 2"; прямоугольные образцы, возможна другая геометрия образцов
- Предподогрев до 800 °С, максимальный нагрев – 1500 °С
- Изменение температуры – до 50 °К/с
- Рабочее давление: от 5×10^{-6} мбар до атмосферного
- Газы: Ar; с контроллером массового расхода
- Девять импульсных ламп диапазона 400 - 800 нм с рефлекторами
- Однородность температуры подложки 1,5 %



MS 120-FLA

Модульная установка (для включения в состав кластерной) импульсного отжига (БТП)

- Подложки до Ø 120 мм, с адаптером – Ø 4", Ø 3", Ø 2"; прямоугольные образцы, возможна другая геометрия образцов
- Предподогрев до 800 °С, максимальный нагрев – 1400 °С
- Изменение температуры – до 50 °К/с
- Рабочее давление: от 1×10^{-5} мбар до $2,5 \times 10^{-1}$ мбар
- Газы: Ar; с контроллером массового расхода
- Пятнадцать импульсных ламп диапазона 400 - 800 нм с рефлекторами
- Однородность температуры подложки 1,5 %



FLA 200-A

Установка импульсного отжига (БТП)

- Подложки до Ø 8", с адаптером – Ø 4", Ø 3", Ø 2"; прямоугольные образцы, возможна другая геометрия образцов
- Предподогрев до 800 °С, максимальный нагрев – 1500 °С
- Изменение температуры – до 80 °К/с
- Рабочее давление: атмосферное
- Газы: Ar, N₂, O₂; с контроллерами массового расхода
- Восемь импульсных ламп диапазона 400 - 800 нм с рефлекторами
- Однородность температуры подложки 1,5 %



Технологическое оборудование компании ATV TECHNOLOGIE GMBH

Немецкая компания **ATV TECHNOLOGIE** с 1982 года производит мульти-задачные печи быстрой термической обработки серии PEO с одинарной кварцевой трубой. Печи позволяют реализовывать множество техпроцессов: CVD, PVD, LPCVD, MOCVD, Si_3N_4 , поли-Si, Si эпитаксия, TEOS, LTO, нанопроводники, графен, влажная / сухая оксидация, Al оксидация, сплавление SiAl/SiAu/SiMo, отжиг, отверждение / плавление полиимида, низкотемпературное спекание керамики, спекание пасты в толсто пленочных процессах,...



○ Диффузионные и LPCVD печи

PEO-601

Печь для техпроцессов: диффузия, влажная / сухая оксидация, сплавление SiAl / SiAu / SiMo, отжиг, отверждение / плавление полиимида, низкотемпературное спекание керамики, спекание пасты в толсто пленочных процессах,...

- Размер загрузки: максимально сорок пластин за процесс
- Пластины: до 100 мм
- Нагрев: до 1000 °C в течение 15 минут
- Охлаждение: до <100 °C менее чем за 60 минут
- Диапазон температур: от 150 °C до 1100 °C
- Низкотемпературная обработка с газовым подогревом
- Предельный вакуум: $<5 \times 10^{-1}$ мбар
- Скорость утечки: $<5 \times 10^{-8}$ мбар л / с
- $\text{O}_2 < 5$ ppm
- Электропитание: 3 фазы, 230/400 В, 16 А, максимально 7 кВт
- Размер (L×W×H): 710 × 650 × 450 мм
- Масса 47 кг



PEO-603/4

Печь для техпроцессов: CVD, PVD, LPCVD, MOCVD, Si_3N_4 , поли-Si, Si эпитаксия, TEOS, LTO, нанопроводники, графен, влажная / сухая оксидация, Al оксидация, сплавление SiAl/SiAu/SiMo, отжиг, отверждение / плавление полиимида, низкотемпературное спекание керамики, спекание пасты в толсто пленочных процессах,...

- Размер загрузки: максимально сорок пластин за процесс
- Пластины: до 200 мм



- Нагрев до 1000 °С в течение 15 минут
- Охлаждение до < 100 °С менее чем за 60 минут
- Диапазон температур от 250 °С до 1100 °С
- Низкотемпературная обработка с газовым подогревом
- Предельный вакуум < 5×10^{-6} мбар
- Скорость утечки: < 5×10^{-9} мбар л / с
- Электропитание: 3 фазы, 230/400 В, 32 А, 21 кВт
- Размер (L×W×H): 1780 × 834 × 2345 мм
- Масса 475 кг

PEO-604

Печь для техпроцессов: CVD, PVD, LPCVD, MOCVD, Si₃N₄, поли-Si, Si эпитаксия, TEOS, LTO, нанопроводники, графен, влажная / сухая оксидация, Al оксидация, сплавление SiAl/SiAu/SiMo, отжиг, отверждение / плавление полиимида, низкотемпературное спекание керамики, спекание пасты в толсто пленочных процессах,...

- Размер загрузки: 50 / 100 пластин за процесс
- Пластины: до 200 мм
- Легко заменяемая кварцевая оснастка
- Нагрев: до 1000 °С в течение 15 минут
- Охлаждение: до <100 °С менее чем за 60 минут
- Диапазон температур: от 250 °С до 1100 °С
- Низкотемпературная обработка с газовым подогревом
- Предельный вакуум: < 5×10^{-6} мбар
- Скорость утечки: < 5×10^{-9} мбар л / с
- Электропитание: 3 фазы, 230/400 В, 32/63 А, 21/42 кВт
- Размер (L×W×H): 1780 × 834 × 2345 мм
- Масса 475 кг



Технологическое оборудование компании SEMCO TECHNOLOGIES

Semco Technologies основана в 1986 году во Франции. Сегодня компания **SEMCO Engineering** с подразделениями **Qualiflow Therm** и **Jipelec** специализируется на разработке и производстве технологического оборудования для полупроводниковой и фотоэлектрической промышленности, включая:



- Технологические решения от производства фотоэлектрических систем до гибкой бытовой электроники



- Технологическое оборудование для процессов диффузии пониженного давления, LPCVD, PECVD
- Системы Jipelec быстрой термической обработки и отжига RTP/RTA
- Контроллеры потока сверхчистого газа Qualiflow

SEMCO Technologies является частью группы **ECM Technologies**.

- Диффузионные, окислительные печи
- Быстрая термическая обработка

LYDOP DIFF

Горизонтальная диффузионная печь пониженного давления

- До пяти горизонтальных кварцевых труб
- Тепловые помехи между трубами исключены
- Обработка POCl_3 и BCl_3 с автоматическим пополнением от центральных систем диспетчеризации
- Более низкое потребление технологических газов и прекурсоров по сравнению с аналогичными установками
- Полностью автоматизированная транспортировка пластин от кассет или линейного конвейера к технологическим трубам и обратно
- Непревзойденная пропускная способность – до 1400 пластин на трубу при back-to-back загрузке



- 35 -

LYDOX OXID

Горизонтальная печь для термического окисления с пониженным давлением



- До пяти горизонтальных технологических кварцевых труб
- Тепловые помехи между трубами исключены
- Соответствует процессам сухого (In-Torch System) и мокрого (DI Water Steamer) окисления
- Обработка Trans-LC / DCE с автоматическим пополнением от центральной диспетчерской системы
- Полностью автоматизированная транспортировка пластин от кассет или линейного конвейера к трубам и обратно
- Непревзойденная пропускная способность – до 1400 пластин на трубу при back-to-back загрузке

MINILAB

Надежная и универсальная многофункциональная платформа с выдающимися характеристиками и простотой эксплуатации исследовательских задач в областях процессов диффузии, окисления, отжига, LPCVD и PECVD, применяемых в фотоэлектрической промышленности, микроэлектронике и MEMS.

SEMCO MINILAB разработана для удовлетворения потребностей исследовательских центров и экспериментальных производств. Сочетание универсальности, высокой производительности и работы профессионального уровня делает **MINILAB** идеальным выбором для технологического проектирования и квалификации в любой многопользовательской лаборатории. Его уникальная конструкция «4 + 1» позволяет комбинировать не более четырех горизонтальных трубчатых печей LPCVD и одной вертикальной прямой камеры PECVD на небольшой площади. Интеллектуальная архитектура **MINILAB** упрощает добавление, обновление и замену модулей обработки и компонентов.

- Пакетная мультитрубная мультитехническая платформа
- Четыре диффузионных / LPCVD трубки | Одна печь PECVD
- Пятьдесят пластин (6") – диффузия
- Двадцать пять пластин (6") – LPCVD
- Десять пластин (6") – PECVD
- Ручная загрузка с боксом ламинарного потока
- Идеально подходит для технологического проектирования и апробации в PV



- 36 -

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

TUNNEL FURNACE

SEMCO Group предлагает туннельные печи **Tunnel Furnace**, специально предназначенные для разработки и оптимизации тонкопленочных фотоэлектрических преобразователей, например, CIG (S, Se) халькогенидов.

- Технология туннельной печи **TFPV** основана на инновационных и гибких программно-управляемых процессах RTP/испарения с одной подложкой, предназначенных для селенизации при атмосферном давлении, сульфирования, кристаллизации. А так же для мягкого охлаждения электроосажденных или напыленных магнетроном многослойных тонких пленок Cu-In-Ga на стекле и металлической фольге (шириной 300 мм). Управление процессами полностью автоматизированы.
- Предназначена для разработки тонкопленочных фотоэлектрических материалов на жесткой или гибкой подложке
- Двухкамерная конструкция для раздельного контроля испарения и термообработки
- Автоматическая транспортировка с переменной скоростью от и до загрузочного шлюза
- Высокоточный резистивный нагрев (модуль испарения) и галогенная лампа (RTP)
- Система распределения газа высокой чистоты для безопасного и точного обращения с реагентами



ROLL-TO-ROLL PLATFORM

SEMCO Group предлагает **roll-to-roll** систему осаждения следующих типов: плазменное при атмосферном давлении, химическое осаждение из паровой фазы (CVD) и платформу для испарения, предназначенную для осаждения тонких полупроводниковых пленок или разработки наноструктурированных материалов на непрерывный рулон гибкой металлической или полимерной фольги (размер до 300 мм ширины).

Обработка может осуществляться при атмосферном давлении или в вакууме. Оборудование легко расширяется за счет установки дополнительных модулей обработки (например, для очистки, травления, распыления, совместного испарения, распыления и т.д.). Рулонные системы **SEMCO Group** уже используются в самых разных областях: от гибкой бытовой электроники до тонкопленочных солнечных фотоэлектрических элементов на двухмерных и трехмерных подложках.

- Программно-управляемая многопроцессорная система **roll-to-roll** нанесения покрытий
- Загрузка и выгрузка на 3-х дюймовых расширяемых носителях
- Автоматизированный конвейер от входных и выходных роликов
- Резистивный нагрев или нагрев галогенной лампой (RTP)
- Высокочистая газовая система (любой тип прекурсора)
- Модульная конструкция для легкой установки и запуска



Технологическое оборудование компании Jipelec

Французская компания **Jipelec** является подразделением **Qualiflow Therm** и занимается проектированием, разработкой и продажей стандартного оборудования для лабораторных и промышленных приложений.



Компания обладает превосходной репутацией в производстве оборудования для быстрой термической обработки (RTP) и приложений газофазного химического осаждения (CVD) для микроэлектроники, MEMS и солнечных элементов. На сегодняшний день **Jipelec** является лидером в производстве RTP и RTCVD систем для научно-исследовательских применений. Оборудование компании также широко используется в процессах эпитаксии, диффузии, имплантации и др.

- Отжиг, окисление, диффузия, легирование
- Нитридирование, кристаллизация
- Химическое осаждение из газовой фазы

JetFirst

Установка для НИОКР БТП (кристаллизация; сплавление контактов; БТ отжиг Si и A_3B_5 , окисление, диффузия, нитридирование)

- Диапазон температур – до 1300 °C
- Изменение температуры – от 1°C/с до 300 °C/с
- Подложки до Ø 300 мм
- Реактор с охлаждаемыми стенками
- Процессы при атмосферном и пониженном давлении
- До 3-х газовых линий с управляемым потоком и продувочная



JetStar

Экспериментальная установка для БТП (кристаллизация; БТ окисление, отжиг, нитридирование, диффузия, ХОГФ; сплавление контактов)

- Диапазон температур – до 1250 °C
- Изменение температуры – от 1°C/с до 200 °C/с
 - Подложки до Ø 200 мм
 - Реактор с охлаждаемыми стенками
 - Процессы при атмосферном и пониженном давлении
 - До 3-х газовых линий с управляемым потоком и продувочная



JetClip

Кластерный комплекс для БТП и БТ ХОГФ (эпитаксия Si, SiGe(C); осаждение Si; легирование; БТ отжиг, окисление, нитридирование, диффузия)

- Диапазон температур – до 1200 °C
- Изменение температуры – от 1°C/с до 200 °C/с
- Подложки до Ø 200 мм
- Металлический реактор с охлаждаемыми стенками
- Процессы при атмосферном и пониженном давлении
- До 12-ти газовых линий с управляемым потоком и продувочная



JetClip sg

Установка низкотемпературного быстрого термического отжига. Для ферроэлектрических и динамических ОЗУ, пьезодатчиков, МЭМС, световодов



- Диапазон температур – до 1000 °C
- Изменение температуры – от 1°C/с до 200 °C/с
- Подложки до Ø 200 мм
- Реактор с охлаждаемыми стенками
- Процессы при атмосферном и пониженном давлении
- До 6-ти газовых линий с управляемым потоком и продувочная

SiC

Имплантационный отжиг – печь

- Диапазон температур – от 700 °С до 2000 °С
- Изменение температуры – до 15 °С/с
- Подложки до Ø 50 мм
- Пирометрический температурный контроль
- Процессы при атмосферном и пониженном давлении
- До 6-ти газовых линий с управляемым потоком и продувочная



TubeStar

Установка ХОГФ НД (осаждение, отжиг, окисление, диффузия) для небольших партий – печь



- Диапазон температур – до 1200 °С
- Подложки до Ø 200 мм
- Многозонное управление температурой
- Процессы при атмосферном и пониженном давлении
- До 6-ти газовых линий с управляемым потоком и продувочная

PlasmaStar, SolarLab

Однотрубная / четырехтрубная автономная печь – до 4 (солнечных элементов)

- Для осаждения нитрида кремния
- Диапазон температур от 200 °С до 600 °С
- Подложки до 156 × 156 мм и Ø 200 мм
- Три зоны, с управлением температурным профилем
- Процессы при атмосферном и пониженном давлении
- До 8-ми газовых линий с управляемым потоком



JETLIGHT ANNEAL

JETLIGHT – это программно-управляемая настольная система быстрого термического отжига (RTA) начального уровня Jipelec.

JETLIGHT – это компактная и надежная высокоскоростная система термообработки, подходящая для быстрого термического отжига (RTA) широкого спектра материалов подложек и конструкций (сталь, стекло, c-Si солнечная, III-V, II-VI, германий, сверхпроводники и керамика) с максимальным размером пластин до 50 мм. Возможности **JETLIGHT** соответствуют требованиям университетов и исследовательских центров, планирующих использовать быструю термическую обработку в исследовательских целях. Печь оборудована трубчатой кварцевой камерой и поэтому совместима с обработкой трехмерных образцов с максимальной длиной 150 мм. Процесс выполняется при атмосферном давлении или в вакууме (с использованием газа или нет).

- Конструкция камеры hot-wall
- Размер до 50 мм в диаметре и длиной 150 мм
- До двух (2) линий подачи газа
- Возможность работы в атмосфере и в вакууме
- Специальное программное обеспечение для управления процессом
- Быстрый термический отжиг (RTA) имплантатов и контактов
- Быстрое термическое окисление (RTO) и нитрирование (RTN)
- Быстрая термодиффузия (RTD)
- Кристаллизация, уплотнение и релаксация структурных напряжений



JETFIRST RTP

Рабочая лошадка для широкого спектра приложений RTP/RTA с расширенными функциональными возможностями.

Системы **Jipelec JETFIRST** – это компактные и надежные системы быстрой термической обработки с галогенными лампами, специально разработанные для удовлетворения потребностей исследовательских и мелкосерийных производств для работ с пластинами до 300 мм. Настольный дизайн **JETFIRST** обеспечивает быструю и простую установку в лабораторных условиях. Удобный для пользователя интерфейс управления четко структурирован и обеспечивает запуск и использование системы в течение нескольких часов.



- Печь RTP обработки единичных пластин для исследовательских и мелкосерийных задач
- Конструкция металлической камеры типа Cold-Wall
- Высокопроизводительная технология скрещенных ламп
- Атмосферная или вакуумная термообработка
- Возможность введения газа (любой прекурсор).
- Быстрый термический отжиг (RTA) и контактное легирование
- Быстрое термическое окисление (RTO), раскисление и азотирование (RTN)
- Быстрая термодиффузия (RTD)
- Сульфуризация, селенизация и кристаллизация
- Структурная и механическая релаксация напряжений

JETSTAR RTA

JETSTAR – это система быстрого термического отжига (RTA) с программным управлением Jipelec, предназначенная для исследований и производства.

JETSTAR был специально разработан для удовлетворения требований подразделений НИОКР, занимающихся разработкой и аттестацией производственных процессов и управлением их внедрением в производство. Этот инструмент может быть сначала оборудован системой ручной загрузки / выгрузки, а затем легко модернизирован с помощью автоматического загрузчика из кассеты в кассету. Мультизональное управление для повышения равномерности температуры, связанное с пирометром, датчиками температуры-термопарами и ПИД-регулятором температуры, обеспечивает высокую точность и воспроизводимость тепловых характеристик при любой температуре.

- Конструкция камеры типа cold-wall для обеспечения высокой производительности
- Размер до 300 мм в диаметре
- Диапазон температур до 1250 °C со скоростью нарастания до 200 °C /с
- Контролируемые газопроводы для твердых, жидких и газообразных прекурсоров
- Атмосферные и высоковакуумные возможности процесса (10⁻⁶ мбар)
- Быстрый термический отжиг, мониторинг имплантатов
- Быстрое термическое окисление и азотирование
- Быстрая термодиффузия (RTD) – например, Spin-on Dopant
- Кристаллизация, карбонизация
- Контактное легирование
- RTCVD процессы (поликремний, нитрид кремния, SiO₂ и др.)



Технологическое оборудование компании ANNEALSYS



Компания **Annealsys** основана в 2004 году во Франции. Сегодня **Annealsys** разрабатывает и производит научно-производственное оборудование быстрой термической обработки, системы быстрого термического химического осаждения из газовой фазы (CVD/ALD).

- Технологические процессы: отжиг, окисление, диффузия, нитридирование, силицидирование, кристаллизация, химическое осаждение из газовой фазы



Оборудование применяется в производстве датчиков МЭМС, изделий оптоэлектроники, телекоммуникаций, электронных силовых и дискретных устройств, а также в научных лабораториях занимающихся разработкой полупроводниковых, фотоэлектрических и нанотехнологических компонентов.

- Отжиг, окисление, диффузия
- Нитридирование, силицидирование, кристаллизация
- Химическое осаждение из газовой фазы

Spray CVD-050

Лабораторная установка для ХОГФ распылением (ХОГФ распылением, БТ отжиг, имплантационный отжиг, отжиг п/п соединений, кристаллизация, спекание)

- Диапазон температур – до 1200 °С



- Размер подложки – до 2" × 2"
- До трёх процессных и одной продувочной газовых линий
- Вакуумирование до 10⁻³ Торр
- Осаждение прозрачных проводящих оксидов
- Напряжение 400 В / 220 В
- Электрическая мощность 15 кВт
- Вода от 2 до 6 бар, падение давления 1 бар, 8 л/мин
- Сжатый воздух 6 бар
- Присоединение процессных газов 1/4"
- Габариты (Ш × Г × В): 700 × 700 × 700 мм
- Масса 90 кг

- 44 -

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

LC100/102 LPCVD

Печь ХОГФ НД для НИОКР и мелкосерийного производства (ненапряженный обогащенный кремнием нитрид, ХОГФ НД, отжиг, окисление)



- LC100 – однотрубная печь
- LC102 – двухтрубная печь
- Диапазон температур – от 500 до 1100 °С
- Размер подложки – Ø 4"
- До двенадцати процессных и одной продувочной газовых линий
- Вакуумирование до 10^{-6} Торр
- Обработка до 50 пластин за процесс
- Кварцевые лодочки удерживаются двумя кварцевыми стержнями, прикрепленными к загрузочной двери
- Управление температурой по трём зонам
- Напряжение 400 В / 220 В
- Вода от 2 до 6 бар, падение давления 1 бар
- Сжатый воздух 6 бар
- Присоединение процессных газов VCR 1/4"

MC050 DLI-CVD / DLI-ALD

Установка для НИОКР для МО ХОГФ и ХОГФ распылением (гетероэпитаксия оксидов на монокристаллические подложки - МО ХОГФ, возможность ХОГФ распылением, а также отжига в камере осаждения)

- Диапазон температур – до 1200 °С
- Размер подложки – Ø 2"
- До шести процессных и одной продувочной газовых линий
- До четырёх испарителей жидких исходных реагентов
- Вакуумирование до 10^{-3} Торр
- Напряжение 400 В / 220 В
- Электрическая мощность 21 кВт
- Вода от 2 до 4 бар, падение давления 1 бар, 8 л/мин
- Сжатый воздух 6 бар
- Присоединение процессных газов VCR 1/4"
- Габариты (Ш × Г × В): 955 × 1604 × 1812 мм
- Масса 400 кг



MC100 DLI-CVD / DLI-ALD

Установка для НИОКР для МО ХОГФ (гетероэпитаксия оксидов на монокристаллические подложки - МО ХОГФ, возможность ХОГФ распылением)

- Диапазон температур – до 800 °С
- Размер подложки – Ø 4"
- До восьми процессных и одной продувочной газовых линий
- До четырёх испарителей жидких исходных реагентов



- Вакуумирование до 10^{-3} Торр
- Реактор с охлаждаемыми стенками
- Напряжение 400 В / 220 В
- Электрическая мощность 12 кВт
- Вода от 2 до 4 бар, падение давления 1 бар, 4 л/мин
- Сжатый воздух 6 бар
- Присоединение процессных газов VCR $\frac{1}{4}$ "
- Габариты (Ш × Г × В): 1000 × 2104 × 2062 мм
- Масса 800 кг

MC200 DLI-CVD / DLI-ALD

Установка для НИОКР для МО ХОГФ (гетероэпитаксия оксидов на монокристаллические подложки – МО ХОГФ, возможность ХОГФ распылением)

- Диапазон температур – до 800 °C
- Размер подложки – Ø 8"
- До восьми процессных и одной продувочной газовых линий
- До четырёх испарителей жидких исходных реагентов
- Вакуумирование до 10^{-3} Торр
- Реактор с охлаждаемыми стенками
- Напряжение 400 В / 220 В
- Электрическая мощность 20 кВт
- Вода от 2 до 4 бар, падение давления 1 бар, 4 л/мин
- Сжатый воздух 6 бар
- Присоединение процессных газов VCR $\frac{1}{4}$ "
- Габариты (Ш × Г × В): 1000 × 2104 × 2062 мм
- Масса 900 кг



AS-Micro RTO / RTN / RTCVD

Лабораторная установка для БТП (БТ отжиг, имплантационный отжиг, отжиг п/п соединений, кристаллизация, спекание)

- Диапазон температур – до 1250 °C
- Изменение температуры – до 250 °C/с
- Подложки до Ø 3"
- До четырёх процессных и одной продувочной газовых линий
- Вакуумирование до 10^{-6} Торр
- Напряжение 400 В / 220 В
- Электрическая мощность 15 кВт
- Вода от 2 до 4 бар, падение давления 1 бар, 8 л/мин
- Сжатый воздух 6 бар
- Присоединение процессных газов $\frac{1}{4}$ "
- Габариты (Ш × Г × В): 700 × 700 × 700 мм
- Масса 82 кг



AS-One RTA/RTO/RTCVD

Печь для БТП (БТ отжиг, окисление, диффузия, отжиг п/п соединений, нитридирование, силицидирование, кристаллизация, спекание)

- Диапазон температур AS-One 100 – до 1250 °C
- Диапазон температур AS-One 150 – до 1450 °C
- Изменение температуры – до 200 °C/с (4")/ до 150 °C/с (6")
- Размер подложки – Ø 4" или Ø 6"
- До пяти процессных и одной продувочной газовых линий
- Вакуумирование до 10⁻⁶ Торр (возможно до 10⁻⁶ мбар)
- Напряжение 400 В / 220 В
- Электрическая мощность 30 кВт (34 кВт)
- Вода от 2 до 4 бар, падение давления 1 бар, 10 л/мин (12 л/мин)
- Сжатый воздух 6 бар
- Присоединение процессных газов 1/4"
- AS-One 100:
Габариты (Ш × Г × В): 530 × 800 × 1425 мм. Масса 194 кг
- AS-One 150:
Габариты (Ш × Г × В): 530 × 800 × 1425 мм. Масса 206 кг



AS-Master RTA/RTO/RTCVD

Универсальная установка для БТП/БТ ХОГФ (БТ отжиг, окисление; отжиг SiC контактов, карбонизация, отжиг п/п соединений; ХОГФ: поликремний, SiO₂, SiNx)



- Диапазон температур – до 1450 °C
- Изменение температуры – до 200 °C/с
- Размер подложки – до Ø 200 мм или 200 × 200 мм
- До восьми процессных и одной продувочной газовых линий
- Вакуумирование до 10⁻⁷ Торр
- Напряжение 400 В / 220 В
- Электрическая мощность 75 кВт, 90 кВт или 105 кВт
- Вода от 2 до 4 бар, падение давления 1 бар, от 30 до 50 л/мин
- Сжатый воздух 6 бар
- Присоединение процессных газов 1/4"
- Габариты (Ш × Г × В): 1104 × 1550 × 2500 мм
- Масса 850 кг

AS-Premium RTA/RTO

Универсальная установка для БТП/БТ ХОГФ (БТ отжиг п/п соединений; БТ окисление)

- Ручная загрузка или загрузочный шлюз
- Диапазон температур – до 1300 °C
- Изменение температуры – до 100 °C/с
- Размер подложки – 156 × 156 мм
- До восьми процессных и одной продувочной газовых линий



- Вакуумирование до 10^{-6} Торр
- Напряжение 400 В / 220 В
- Электрическая мощность 46 кВт, 56 кВт или 80 кВт
- Вода от 2 до 4 бар, падение давления 1 бар, от 15 до 30 л/мин
- Сжатый воздух 6 бар
- Присоединение процессных газов $\frac{1}{4}$ "
- Габариты (Ш × Г × В): 730 × 1450 × 1950 мм
- Масса от 350 до 450 кг

ZENITH 100 RTP / RTCVD

Универсальная установка для высокотемпературных процессов RTP-CVD (постимплантационный отжиг SiC; высокотемпературная сублимация SiC; осаждение графена)

- Ручная загрузка
- Диапазон температур – от 450 до 2000 °C
- Размер подложки – Ø 4"
- До восьми процессных и одной продувочной газовых линий
- Вакуумирование до 10^{-6} Торр
- Напряжение 400 В / 220 В
- Электрическая мощность 38 кВт
- Вода от 2 до 4 бар, падение давления 1 бар, 15 л/мин
- Сжатый воздух 6 бар
- Присоединение процессных газов VCR $\frac{1}{4}$ "
- Габариты (Ш × Г × В): 800 × 1750 × 2000 мм
- Масса 500 кг



Технологическое оборудование компании SVCS PROCESS INNOVATION

Чешская компания **SVCS Process Innovation** с 2000 г. разрабатывает и производит для полупроводниковой промышленности и фотovoltaики следующее оборудование:

- горизонтальные диффузионные печи, установки LPCVD и PECVD
- газобаллонные и газораспределительные шкафы, заказные газовые панели



Базовые технологические процессы:

- Отжиг, окисление, диффузия, LPCVD, PECVD
- Пирогенное окисление, влажное окисление с использованием сверхчистого пара, сухое окисление
- Легирование из твердых, жидких и газообразных источников
- Оксидирование, нитридирование, силицидирование

- Отжиг, окисление, диффузия, LPCVD, PECVD
- Пирогенное окисление, влажное окисление с использованием сверхчистого пара, сухое окисление
- Легирование из твердых, жидких и газообразных источников
- Оксидирование, нитридирование, силицидирование

SVxFur-RD

Настольная горизонтальная диффузионная печь для НИОКР и ОП

(Диффузия из твердых, жидких и газообразных источников, сухое или влажное окисление + Trans-LC, отжиг в форминг-газе или азоте, спекание, сушка и термообработка полиимидов, APCVD, LPCVD, MOCVD, нитрид кремния, поликремний, аморфный кремний, TEOS, HTO, LTO, графен, УНТ, нанопроводники)

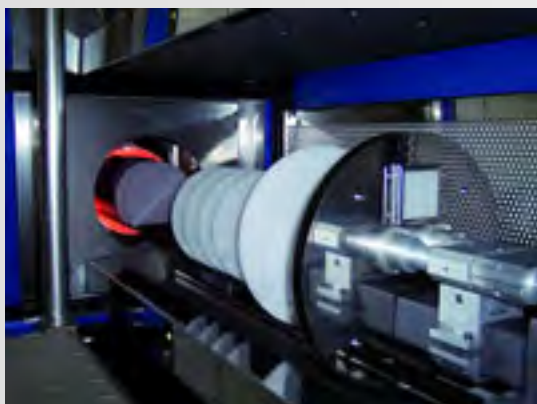
- Конструкция для атмосферных или вакуумных процессов
- Количество реакторов: один
- Рабочая зона до 300 мм
- Диапазон температур: от 200 до 1230 °C
- Количество зон: одна или три
- Размер подложки: Ø 50 мм, 100 мм, 150 мм
- Размер загрузки: до 25 пластин
- До восьми газовых линий и до двух жидких источников
- Энергопотребление: 20 кВт
- Источник питания: 3-х фазный, 400 В, 50 А, 50 Гц
- Сжатый воздух: от 4,8 до 7,6 бар
- Охлаждающая вода: 10 - 15 л/мин
- Вытяжная вентиляция: 210 м³/ч
- Габариты: 1900 × 1100 × 680 мм
- Масса 95 кг



SVCS SVaFUR-RD

Горизонтальная атмосферная диффузионно-окислительная печь для НИОКР и ОП

- Печь для БТП (БТ отжиг, окисление, диффузия, пирогенное окисление, влажное окисление с использованием сверхчистого пара, сухое окисление, легирование из твердых, жидких и газообразных источников)
- Рабочая зона: до 300 мм
- Диапазон температур: от 200 до 1300 °С
- Количество зон: три или пять
- До четырёх кварцевых или карбидкремниевых реакторов для различных процессов
- Размер подложки: Ø 150 мм, 200 мм



- Размер загрузки: до 25 пластин
- Развитая система водяного охлаждения позволяет снизить взаимное температурное влияние между реакторами
- Бесконтактная, полностью автоматическая система загрузки лодочек в реактор (консольная или с мягкой посадкой)
- Потребляемая мощность: 95 кВт – 165 кВт (в зависимости от конфигурации)
- Источник питания: 150 / 200 мм: 3 фазы, 400 В, 140 / 160А, 50 Гц
- Сухой сжатый воздух: от 4,8 до 7,6 бар
- Обратная вода: 40 - 60 л/мин
- Вытяжная вентиляция: 210 м³/ч на канал

SVaFUR-FP

Горизонтальная атмосферная диффузионно-окислительная печь для серийного производства

- Печь для БТП (БТ отжиг, окисление, диффузия, пирогенное окисление, влажное окисление с использованием сверхчистого пара, сухое окисление, легирование из твердых, жидких и газообразных источников)
- Рабочая зона: до 1067 мм
- Диапазон температур: от 200 до 1300 °С
- Количество зон: три или пять
- До четырёх кварцевых или карбидкремниевых реакторов для различных процессов
- Размер подложки: Ø 150 мм, 200 мм
- Размер загрузки: до 100+ пластин
- Развитая система водяного охлаждения позволяет снизить взаимное температурное влияние между реакторами
- Бесконтактная, полностью автоматическая система загрузки лодочек в реактор (консольная или с мягкой посадкой)
- Потребляемая мощность: 95 кВт – 165 кВт (в зависимости от конфигурации)
- Источник питания: 150 / 200 мм: 3 фазы, 400 В, 140 / 160А, 50 Гц
- Сухой сжатый воздух: от 4,8 до 7,6 бар
- Обратная вода: 40 - 60 л/мин
- Вытяжная вентиляция: 210 м³/ч на канал



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

SVcFUR-RD LPCVD

Горизонтальная печь осаждения из газовой фазы при пониженном давлении (LPCVD) для НИОКР и ОП



- LPCVD процессы: низкотемпературное оксидирование (LTO), высокотемпературное оксидирование (HTO), TEOS, нитрид кремния, поликремний, легированный поликремний, оксинитрид
- Рабочая зона: до 300 мм
- Диапазон температур: от 200 до 1200 °C
- Количество зон: три или пять
- До четырёх горизонтальных кварцевых реакторов для различных процессов
- Размер подложки: Ø 150 мм, 200 мм
- Размер загрузки: до 25 пластин
- Развитая система водяного охлаждения позволяет снизить взаимное температурное влияние между реакторами
- Бесконтактная, полностью автоматическая система загрузки лодочек в реактор (консольная или с мягкой посадкой)
- Потребляемая мощность: 80 кВт – 150 кВт (в зависимости от конфигурации)
- Источник питания: 150 / 200 мм: 3 фазы, 400 В, 140 / 160 А, 50 Гц
- Сухой сжатый воздух: от 4,8 до 7,6 бар
- Обратная вода: 40 - 60 л/мин
- Вытяжная вентиляция: 210 м³/ч на канал

SVcFUR-FP LPCVD

Высокопроизводительная горизонтальная печь осаждения из газовой фазы при пониженном давлении (LPCVD) для серийного производства

- LPCVD процессы: низкотемпературное оксидирование (LTO), высокотемпературное оксидирование (HTO), TEOS, нитрид кремния, поликремний, легированный поликремний, оксинитрид
- Рабочая зона: до 1067 мм
- Диапазон температур: от 200 до 1200 °C
- Количество зон: три или пять
- До четырёх горизонтальных кварцевых реакторов для различных процессов
- Размер подложки: Ø 150 мм, 200 мм
- Размер загрузки: до 100+ пластин
- Развитая система водяного охлаждения позволяет снизить взаимное температурное влияние между реакторами
- Бесконтактная, полностью автоматическая система загрузки лодочек в реактор (консольная или с мягкой посадкой)
- Потребляемая мощность: 80 кВт – 150 кВт (в зависимости от конфигурации)
- Источник питания: 150 / 200 мм: 3 фазы, 400 В, 140 / 160 А, 50 Гц
- Сухой сжатый воздух: от 4,8 до 7,6 бар
- Обратная вода: 40 - 60 л/мин
- Вытяжная вентиляция: 210 м³/ч на канал



SVpFUR-RD PECVD

Горизонтальная печь плазмоактивированного осаждения при пониженном давлении (PECVD) для НИОКР и ОП

- Печь для БТП Печь для БТП (Нитрид кремния (включая антиотражающее SiN покрытие солнечных элементов), оксид кремния, оксинитрид кремния)
- Рабочая зона: до 300 мм



- Диапазон температур: от 200 до 800 °С
- Количество зон: три или пять
- До четырёх кварцевых реакторов для различных процессов
- Размер подложки: Ø 150 мм, 200 мм
- Размер загрузки: до 25 пластин
- Развитая система водяного охлаждения позволяет снизить взаимное температурное влияние между реакторами
- Бесконтактная, полностью автоматическая система загрузки лодочек в реактор (консольная или с мягкой посадкой)
- Потребляемая мощность: 80 кВт – 150 кВт (в зависимости от конфигурации)
- Источник питания: 150 / 200 мм: 3 фазы, 400 В, 140 / 160 А, 50 Гц
- Сухой сжатый воздух: от 4,8 до 7,6 бар
- Обратная вода: 40 - 60 л/мин
- Вытяжная вентиляция: 210 м³/ч на канал

SVpFUR-FP PECVD

Горизонтальная печь плазмоактивированного осаждения при пониженном давлении (PECVD) для серийного производства

- Печь для БТП (Нитрид кремния (включая антиотражающее SiN покрытие солнечных элементов), оксид кремния, оксинитрид кремния)
 - Рабочая зона: до 1067 мм
 - Диапазон температур: от 200 до 800 °С
 - Количество зон: три или пять
 - До четырёх кварцевых реакторов для различных процессов
 - Размер подложки: Ø 150 мм, 200 мм
 - Размер загрузки: до 120 пластин
 - Развитая система водяного охлаждения позволяет снизить взаимное температурное влияние между реакторами
 - Бесконтактная, полностью автоматическая система загрузки лодочек в реактор (консольная или с мягкой посадкой)
 - Потребляемая мощность: 80 кВт – 150 кВт (в зависимости от конфигурации)
- Источник питания: 150 / 200 мм: 3 фазы, 400 В, 140 / 160 А, 50 Гц
- Сухой сжатый воздух: от 4,8 до 7,6 бар
- Обратная вода: 40 - 60 л/мин
- Вытяжная вентиляция: 210 м³/ч на канал



Технологическое оборудование компании TEMPRESS SYSTEMS

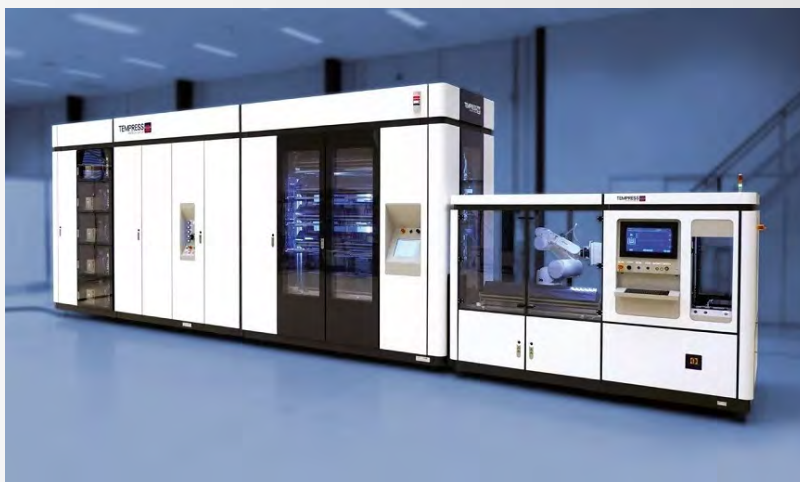
Нидерландская компания **TEMPRESS Systems** более 50 лет разрабатывает и производит диффузионное оборудование для солнечной энергетики и полупроводниковой промышленности. В линейке оборудования представлены горизонтальные и вертикальные печи. Компания **TEMPRESS Systems** входит в состав Amtech GROUP. Группа компаний Amtech, основанная в 1981 году, является глобальным поставщиком оборудования для производства солнечных элементов, полупроводников и кремниевых пластин.



- Диффузионное легирование (POCl_3 , HD- POCl_3)
- Отжиг, оксидирование
- PECVD осаждение SiOx , SiNx

QUANTUM HD- POCl_3 DIF

- Пять независимых реакторов
- Производительность 3200 подложек в час
- Предустановленные рецепты техпроцессов для до $140 \text{ } \Omega/\text{sq}$ с хорошей равномерностью удельного сопротивления по пластине
- Интегрированное решение, полная автоматизация
- Высота < 3,20 м
- Решение Plug and play, аналогичное промышленному стандарту атмосферного процесса POCl_3
- Низкая стоимость обслуживания благодаря надежному процессу
- Максимальное время безотказной работы и низкая стоимость владения вместе с отличным сервисом и поддержкой обеспечивают долгосрочное успешное использование
- Высокая пропускная способность
- Надежный атмосферный процесс
- На 10 % меньше CoO , чем в низковакуумных системах



QUANTUM POCl_3 DIF, TEMPRESS QUANTUM BBr_3 DIF

Процессы легирования (POCl_3 , BBr_3), отжиг и оксидирование в нормальной атмосфере

- Полностью автоматизированная система
- Пять независимых реакторов
- Производительность 3200 подложек в час
- Предусмотренные техпроцессы (в том числе легирование Бором, пассивация поверхности, пост имплантационный отжиг, PID, PERC)
- Высота < 3,20 м
- Низкая стоимость обслуживания благодаря надежному процессу и высокой энергоэффективности
- Максимальное время безотказной работы и низкая стоимость владения вместе с отличным сервисом и поддержкой обеспечивают долгосрочное успешное использование

SPECTRUM PECVD

Полностью автоматизированная система для крупносерийного производства в солнечной энергетике

- Высокая пропускная способность > 200 МВт / система
- Пять независимых реакторов
- PECVD осаждение SiO_x , SiN_x
- Превосходная пассивация на поверхности и в объеме, обусловленная воздействием прямой плазмы
- Удержание плазмы на подложках и лодках обеспечивает лишь незначительную очистку камеры и максимальную производительность оборудования
- Высота < 3,20 м
- Низкая стоимость обслуживания благодаря надежному процессу и высокой энергоэффективности
- Максимальное время безотказной работы и низкая стоимость владения вместе с отличным сервисом и поддержкой обеспечивают долгосрочное успешное использование
- Жизненный цикл более 10 лет



- 54 -

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

SPECTRUM LPCVD Poly

Полностью автоматизированная система для крупносерийного производства «аккумуляторных» солнечных батарей

- Система способна осаждать как легированный, так и легируемый на месте поликремний с равномерным осаждением по всей партии
- Окисление и поли осаждение в одной системе
- Улучшенный показатель пассивации $iVoc > 730 \text{ MBт}$
- Пять независимых реакторов
- Превосходная пассивация на поверхности и в объеме, обусловленная воздействием прямой плазмы
- Удержание плазмы на подложках и лодках обеспечивает лишь незначительную очистку камеры и максимальную производительность оборудования
- Низкий уровень CoO за счет высокой пропускной способности системы
- Высота $< 3,20 \text{ м}$
- Низкая стоимость обслуживания благодаря надежному процессу и высокой энергоэффективности
- Максимальное время безотказной работы и низкая стоимость владения вместе с отличным сервисом и поддержкой обеспечивают долгосрочное успешное использование
- Жизненный цикл более 10 лет

SPECTRUM BBr₃ DIF

Полностью автоматизированная система для крупносерийного производства в солнечной энергетике

- Высокая пропускная способность $> 100 \text{ MBт / система}$
- Пять независимых реакторов
- Процессы легирования BBr_3
- Формирование эмиттера для высокоэффективных солнечных элементов n-типа
- Высота $< 3,20 \text{ м}$
- Низкая стоимость обслуживания благодаря надежному процессу и высокой энергоэффективности
- Максимальное время безотказной работы и низкая стоимость владения вместе с отличным сервисом и поддержкой обеспечивают долгосрочное успешное использование
- Жизненный цикл более 10 лет

SPECTRUM POCl_3 DIF

Полностью автоматизированная система для крупносерийного производства в солнечной энергетике

- По всему миру печей POCl_3 установлено $> 30 \text{ GW}$
- Предустановленные техпроцессы (рецепты) для сопротивления до $140 \Omega / \text{sq}$
- Пять независимых реакторов
- Диффузионный процесс POCl_3 является наиболее подходящим и универсальным методом для создания легирующего слоя n-типа
- Высота $< 3,20 \text{ м}$
- Низкая стоимость обслуживания благодаря надежному процессу и высокой энергоэффективности
- Максимальное время безотказной работы и низкая стоимость владения вместе с отличным сервисом и поддержкой обеспечивают долгосрочное успешное использование
- Жизненный цикл более 10 лет

TS-Series LPCVD / ALD

Печи для НИОКР и опытного производства

- Применение: полупроводники, солнечные элементы, MEMS и фотоника
- Размер пластин: кремниевые полупроводниковые Ø 100 мм – Ø 300 мм, солнечные квадратные 125 × 125 мм – 156 × 156 мм



- Количество реакторов: от 1 до 4
- Производительность: от 25 до 1000 подложек в час на реактор
- Атмосферные процессы: отжиг (N_2 , образующий газ), сухой / влажный оксид, $POCl_3$, BBr_3
- LPCVD процессы: doped/undoped poly, SiN, TEOS, LTO, HTO, SIPOS
- ALD процессы: Al_2O_3 , TiO_2 , HfO_2
- Доступны как системы небольшого размера с ручной загрузкой, так и полностью автоматические системы

TS-Series DIF / PECVD

Печи для НИОКР и опытного производства

- Четыре независимых реактора
- Процессы: $POCl_3$, BBr_3 , отжиг / оксидирование, PECVD
- Доступен новый продвинутый Ox-Poly
- Производительность: от 25 до 1000 подложек в час на реактор
- Многозадачные атмосферные / CVD процессные камеры для различных типов кремниевых подложек
- Доступны как системы небольшого размера с ручной загрузкой, так и полностью автоматические системы
- Удобное программное обеспечение для управления позволяет пользователям изменять и контролировать технологические рецепты процессов и самостоятельно разрабатывать свои собственные стандарты производства
- Доступ к базе данных Tempress о диффузионных процессах, начиная от устойчивого образования эмиттеров для массового производства солнечных элементов р-типа до низколегированных излучателей для advanced cell концепции и др.



- Максимальное время безотказной работы и низкая стоимость владения вместе с отличным сервисом и поддержкой обеспечивают долгосрочное успешное использование
- Жизненный цикл более 10 лет

Ts6 & TS8 series PFS

Вертикальные печи, предназначенные для массового производства

- Четыре независимых реакторов
- Рабочая зона от 600 мм до 1100 мм
- Температурный диапазон от 380 °C до 1350 °C
- Опционально – система быстрого охлаждения 0 – 20 °C /мин
- Полная автоматизация смены кассеты
- Автоматическая система загрузки
- Автоматическая транспортная система совместима с системами загрузки кассета-кассета, SMIF
- Система контроля, состоящая из цифрового контроллера, температурного контроллера, ЖК дисплея



Ts6 & TS8 series SBFS



Горизонтальные печи, предназначенные для НИОКР и опытного производства

- От одного до четырёх независимых реакторов
- Сечение реактора от 300 мм до 600 мм
- Температурный диапазон от 380 °C до 1350 °C
- Полная автоматизация смены кассеты
- Автоматическая система загрузки
- Небольшая занимаемая площадь

SBVF 200 / 50

Небольшая вертикальная печь с двухреакторной конфигурацией позволяет обрабатывать 150 мм и 200 мм пластины с роботизированной системой загрузки на одну пластину.

Реализована возможность последовательной обработки в двух реакторах с автоматизированной передачей пластин из одного реактора в другой в инертной атмосфере.

- Процессы: ATM, LPCVD, Oxide & Poly
- Минимальная серия загрузки: 25 пластин
- Предустановленные техпроцессы
- Двухреакторная система, рабочая зона 400 мм
- Система загрузки поддерживает до 4-х кассет
- Создана для целей НИОКР и опытного производства



Технологическое оборудование компании Tokyo Electron Limited (TEL)



Японская компания **Tokyo Electron Limited** разрабатывает и производит технологическое оборудование для полупроводниковой, радиоэлектронной и фотоэлектрической промышленности, включая:

- Технологические решения для производства интегральных микросхем (IC), плоскостовых дисплеев (FPD) и фотоэлектрических элементов (PV)
- Вертикальные установки для атмосферных и вакуумных процессов диффузии, оксидирования и отжига, LPCVD, окисления ATM / LP, ALD

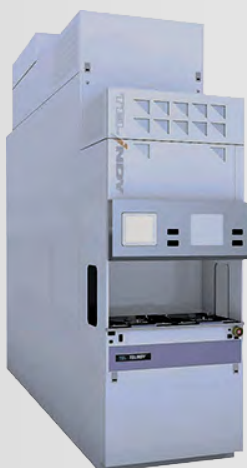
Компания была основана как **Tokyo Electron Laboratories Inc.** в 1963 году. В том же году открылся офис компании в США и началось производство диффузионных печей в дивизионе **Thermco**. Сегодня **Thermco Systems** является дивизионом английской компании **Tetereon Technologies Ltd.**



- Диффузионные печи
- LPCVD
- Окисление

TELINDY PLUS™

TELINDY PLUS™ представляет собой сочетание опыта и передовых технологий термической обработки. **TELINDY PLUS™** включает в себя специализированные функции, первоначально разработанные для коротких циклов в мелкосерийной системе **TELFORMULA™**, а также проверенные на практике высокопроизводительные элементы дизайна на платформе **TELINDY™** предыдущего поколения. Улучшенный доступ в зону технического обслуживания за счет оптимизации архитектуры системы позволяет сократить время простоя оборудования. Очистка камеры сухим газом и контроль среды зоны загрузки с низким содержанием кислорода позволяют добиться ощутимых преимуществ в контроле количества мелких частиц, способствуя увеличению эффективности. Высочайший уровень производительности был достигнут благодаря сочетанию объема загрузки – 125 пластин с прецизионным нагревателем **TEL FTPS™**, способным к быстрому нагреву и охлаждению в сочетании с опцией системы с двумя кассетами. Области применения **TELINDY PLUS™** варьируются от традиционных кремниевых технологий, таких как диффузионные процессы, оксидирование и отжиг, до **LPCVD Si (Poly Si, a-Si)**, **SiO₂**, **Si₃N₄**, и передовых **ALD SiO₂**, **Si₃N₄**.



TELINDY PLUS™ IRad™

TELINDY PLUS™ IRad™ является комбинацией между крупносерийными системами термической обработки и плазменной обработки. **TELINDY PLUS™ IRad™** сохраняет все конструктивные преимущества проверенной на практике, высокопроизводительной и надежной платформы **TELINDY PLUS™**, в то же время обеспечивая возможность безупречной работы в плазме. Таким образом, **TELINDY PLUS™ IRad™** еще больше расширяет пакетные технологии до новых, более низких температурных режимов, сохраняя при этом качество осажденных пленок. **TELINDY PLUS™ IRad™** является стабильной системой для высококачественного осаждения тонких пленок при низких температурах, что становится все более востребованным для передовых устройств и плотных трехмерных структур. Области применения включают сверхнизкие температуры ALD Si_3N_4 и SiO_2 . Благодаря возможности очистки сухим газом достигается сокращение времени простоя.



TELFORMULA™

TELFORMULA™ является самой передовой изотермической миниатюрной платформой в полупроводниковой промышленности. **TELFORMULA™** включает в себя ряд инновационных технологий, специально разработанных для удовлетворения потребности отрасли в 300-мм высокоскоростном серийном производстве. **TELFORMULA™** подходит также для R&D разработок. Короткое время цикла обработки достигается за счет конвергенции нескольких новых основных технологий, таких как безметалловый быстродействующий нагреватель, быстрая продувка, высокоскоростной блок позиционирования пластин. Концепция полностью кварцевых реакторов обеспечивает идеальную среду для обработки пластин и позволяет достигать предельного уровня чистоты, который поддерживается за счет очистки сухим газом, что сокращает время простоя и связанных с этим расходов. **TELFORMULA™** является идеальной платформой для широкого спектра полупроводниковых процессов, включая LPCVD Si (Poly, a-Si), Si_3N_4 , SiO_2 , ALD High-k, окисление ATM/LP, оксинитрирование и т. д.



ALPHA(α)-303i

ALPHA-303i – это 300-миллиметровая система термической обработки, оснащенная функциями, основанными на высоких технологиях ALPHA-8SE.



ALPHA-8S

ALPHA-8S – это система периодической термической обработки для кремниевых пластин длиной до 200 мм. Максимально увеличивая эффективность и производительность за счет постоянного совершенствования, в результате **ALPHA-8S** является новым стандартом на рынке вертикальных печей. Система обеспечивает широкий спектр технологических применений, таких как влажное / сухое окисление, отжиг, LPCVD из Si, Si₃N₄ и SiO₂. Доступны различные типы UGK (Up Grade Kit), которые включают контроллер графического интерфейса пользователя и другие опции для повышения его производительности и продления срока службы продукта.

	TELINDY PLUS™	TELFORMLA™	TELINDY PLUS™ IRad™	TELINDY™	ALPHA(α)- 303i	ALPHA-8SE	ALPHA-8S
Размер пластины (мм)	300	300	300	300	300	100,150,200	150,200
Доступность	Новая, б/у	б/у	Новая	б/у	б/у	б/у	б/у
Процессы	Thermal ALD, LPCVD, Oxidation/Anneal	Oxide, Anneal, Nitride, Poly, TEOS, High-k	Plasma Assisted ALD, SiN, SiO ₂ *	Oxide, Anneal, Nitride, Poly, TEOS, HTO, High-k	Oxide, Anneal, Nitride, Poly, TEOS, HTO, High-k	Oxide, Anneal, Nitride, Poly, TEOS, HTO, High-k	Oxide, Anneal, Nitride, Poly, TEOS, HTO
Реактор	Thermal	Thermal	Plasma	Thermal/Plasma	Thermal	Thermal	Thermal
Температура	RT-1100C	RT-1000C	RT-800C	RT-1100C	RT-1200C	RT-1250C	RT-1250C
Дополнительные опции	N ₂ /LL Gas cleaning	N ₂ /LL Gas cleaning	N ₂ /LL Gas cleaning *RT SiO ₂	N ₂ /LL Gas cleaning Advance platform	N ₂ /LL, Gas cleaning: CIF3 for poly	N ₂ /LL, Gas cleaning: CIF3 for poly	N ₂ /LL, Gas cleaning: CIF3 for poly



Технологическое оборудование компании KOKUSAI ELECTRIC

В дополнение к собственным элементным технологиям японская компания **KOKUSAI ELECTRIC** разрабатывает высокопроизводительные полупроводниковые технологии



следующего поколения в сотрудничестве с научно-исследовательскими институтами, а также разрабатывает технологии пленкообразования и технологии производства для их реализации. Важнейшие этапы пленкообразования и термического процесса в образовании полупроводников.



KOKUSAI ELECTRIC производит оборудование для производства полупроводников, которое использует технологию осаждения высшего уровня в мире, в том числе технологию изготовления 10 нм, близкую к физическому пределу, и поставляет ее ведущим мировым производителям. Поддерживает высокопроизводительные и высокопроизводительные полупроводники.

- Термические процессы
- Химическое осаждение из газовой фазы
- Оксидирование, нитридирование
- Озоление

TSURUGI-C²

Автоматическая высокопроизводительная установка термического осаждения

- Назначение: осаждение тонких пленок для 3D структур
- Высокоскоростное автоматизированное устройство загрузки



AdvancedAce-300



Автоматическая высокопроизводительная установка для проведения термических процессов при групповой обработке

- Назначение: химическое осаждение из газовой фазы при пониженном давлении, оксидирование, отжиг; осаждение конформных пленок в глубоких траншеях (щелях)
- Пластины: Ø 300 мм
- Функция проверки работоспособности – опционно

QUIXACE (QUIXACE-L/L) DD-1206V-DF 300 mm

Автоматическая высокопроизводительная установка для проведения термических процессов при групповой обработке в промышленном производстве динамических ОЗУ, микропроцессорных модулей и флеш-ПЗУ

- Назначение: высокотемпературный отжиг, сверхвысокотемпературный отжиг ($>1300^{\circ}\text{C}$) при производстве высококачественных кремниевых подложек для ликвидации линий скольжения в кристаллической структуре
- Диапазон рабочих температур: $(150 \div 1350)^{\circ}\text{C}$
- Система управления температурой, скоростью понижения / повышения температуры
- Температурный контроль пятью внешними термопарами, одной каскадной термопарой, пятью термопар, контролирующими перегрев
- Возможность проведения процессов при атмосферном и пониженном (опция) давлении
- Пластины: $\varnothing 300 \text{ мм}$ (12")
- Загрузка в FOUP-контейнерах (QUIXACE-L/L)
- Размер загрузки: от 50 до 125 пластин в партии
- Нижняя загрузка 12" лодочки из SiC без контакта с процессной трубой
- Высокоскоростная автоматическая система транспортировки пластин
- Опционно: вакуумируемый загрузочный шлюз с азотной продувкой для проведения чувствительных к кислороду и влаге процессов
- Газовая система: до шести газовых линий с РРГ
- Применяемые газы: 4 % H_2/Ar , Ar , N_2 , O_2 , HCl и т.д.
Расход процессных газов – $(30 \div 1800) \text{ л/ч}$
- Управление с жидкокристаллического сенсорного монитора оператора



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

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

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



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



QUIXACE II DJ-1206VN-DF DOPED POLY 300 mm

Автоматическая вертикальная диффузионная печь химического осаждения из газовой фазы при пониженном давлении при групповой обработке в промышленном производстве

- Назначение: химическое осаждение из газовой фазы легированного поликремния при пониженном давлении
- Пластины: Ø 300 мм (12")
- Загрузка-разгрузка в FOUNDRY-контейнерах через 2 порта
- Нижняя загрузка лодочки с системой вращения
- Автоматическая система загрузки и транспортировки пластин
- Материалы рабочей камеры: внешняя труба – кварц, внутренняя труба – кварц, сопла подачи газов – кварц
- Система контроля содержания кислорода
- Патронный нагревательный элемент
- Система управления температурой
- Температурный контроль: пять термопар, контролирующих нагрев; одна термопара, контролирующая перегрев; пять термопар для защиты от перегрева; термопары для каскадного контроля и контроля профиля температуры
- Модули очистки: до четырёх
- Газовая система: до шестнадцати газовых линий с РРГ, система подогрева ряда газовых линий и линий выхлопа
- Применяемые газы: Si_2H_6 , SiH_4 , 5 % PH_3/N_2 , 5 % BCl_3/He , 1% PH_3/He , 1% O_2/Ar , ClF_3 , N_2 и т.д. Расход газов – (1,8÷1800) л/ч
- Нагреватели газовых линий: 100 В, 140/260 Вт каждый
- Сухой очищенный сжатый воздух
- Система водяного охлаждения
- Управление с жидкокристаллического сенсорного монитора оператора основным и вспомогательным контроллером
- Вакуумная система: безмасляный вакуумный насос + механический бустерный насос; система управления давлением
- Вытяжная вентиляция
- Электроэнергия: 480 В, 3 ф, 50 Гц



QUIXACE II DD-1206V-DF NITRIDE 300 mm

Автоматическая высокопроизводительная вертикальная диффузионная печь химического осаждения из газовой фазы при пониженном давлении при групповой обработке в промышленном производстве

- Назначение: химическое осаждение из газовой фазы нитридов при пониженном давлении
- Патронный нагревательный элемент
 - Система управления температурой с комплектом термопар
 - Температура процесса: до 1050 °C
 - Пластины: Ø 12"
 - Загрузка в FOUF-контейнерах
 - Размер загрузки: до 125 пластин в партии
 - Нижняя загрузка подочки из SiC / кварца с системой вращения
 - Материалы рабочей камеры: внешняя труба – кварц, внутренняя труба – кварц / SiC, сопла подачи газов – кварц
 - Автоматическая система транспортировки пластин
 - Система контроля содержания кислорода
 - Газовая система: до двенадцати газовых линий с РРГ, система подогрева ряда газовых линий и линий выхлопа
 - Применяемые газы: SiH_2Cl_2 , N_2 , NH_3 , N_2O , 20 % F_2/N_2 , HF и т.д.
 - Расход газов – (12÷3000) л/ч
 - Сухой очищенный сжатый воздух
- Управление с жидкокристаллического сенсорного монитора оператора основным и вспомогательным контроллером
- Вакуумная система: безмасляный вакуумный насос + механический бустерный насос; система управления давлением
- Вытяжная вентиляция



DD-803V

Автоматическая вертикальная печь для термических (пирогенных) процессов

- Кассетная загрузочная станция
- Роботизированное устройство загрузки и перемещения пластин
- Пластины: Ø150 мм
- Газовая система: до шести газовых линий с РРГ
- Применяемые газы: N_2O , H_2 , O_2 , N_2 и т.д.
- Расход процессных газов – (60÷1200) л/ч
- Применяемые химикаты: DCE
- Система управления: компьютерная; система управления температурой
- Нагреватель
- Система управления давлением
- Электроэнергия: 200 В, 3 ф, 50/60 Гц; 100 В, 1 ф, 50/60 Гц



VERTRON DJ-803V

Автоматическая вертикальная диффузионная печь для нитридирования / Руго (HCl) процессов при групповой обработке

- Кассетная загрузка (пластиковые кассеты)
- Роботизированное устройство загрузки и перемещения пластин
- Пластины: Ø 200 мм
- Количество пластин в партии: 100 шт
- Газовая система: газовые линии с РРГ
- Применяемые газы: нитридирование – SiH_2Cl_2 , NH_3 , O_2 , N_2 и т.д.; Руго (HCl) процессы – N_2 , Ar , H_2 , O_2 , HCl
- Применяемые химикаты: DCE
- Максимальная температура процесса: нитридирование – 850 °C; Руго (HCl) процессы – 1050 °C
- Система управления: компьютерная
- Система управления температурой с термопарами, расположенными между внешней и внутренней трубами
- Нагреватель с 4-мя зонами нагрева
- Система вращения лодочки
- Система управления давлением



VERTRON III DJ-803V

Автоматическая вертикальная диффузионная печь для группового химического осаждения нитридов из газовой фазы при пониженном давлении

- Загрузка: загрузочная станция для SMIF-контейнеров
- Роботизированное устройство загрузки и перемещения пластин
- Пластины: Ø 8"
- Объем загрузки пластин: 125 шт
- Газовая система: газовые линии с РРГ
- Применяемые газы: SiH_2Cl_2 , NH_3 , N_2
- Система управления: компьютерная
- Система управления температурой с термопарами
- Нагреватель с 4-мя зонами нагрева
- Диапазон рабочих температур: (650÷780) °C
- Длина зоны с однородной температурой: 1200 мм
- Материал процессной камеры и лодочки – кварц
- Система вращения лодочки
- Вакуумная система: EDWARDS QDP80 + QMB 1200
- Система управления давлением
- Система вентиляции
- Электроэнергия: 280 В, 1 ф, 50 Гц, 42 кВА и 100 В, 1 ф, 50 Гц, 20 кВА



VERTRON III

Автоматическая вертикальная диффузионная печь

- Назначение: сухое / влажное оксидирование, NO (N_2O) – отжиг, N_2 (Ar , H_2) – отжиг, PH_3 — отжиг, диффузия, химическое осаждение из газовой фазы при пониженном давлении, оксидирование, осаждение легированного / нелегированного поликремния, осаждение легированного / нелегированного поли-кремния-германия, нитридирование, высокотемпературное оксидирование

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

- Роботизированное устройство загрузки и перемещения пластин
- Пластины: Ø 8"
- Количество одновременно обрабатываемых пластин: 5 шт
- Применяемые химикаты: ТЭОС и т.д.



VERTRON III DD-803V

Автоматическая вертикальная атмосферная / с пониженным давлением диффузионная печь для групповой обработки

- Назначение: оксидирование (атмосферное давление), химическое осаждение из газовой фазы при пониженном давлении, высокотемпературное оксидирование при пониженном давлении (опция)
- Варианты загрузки: в SMIF-контейнерах; кассетная загрузка в ручном или автоматическом режиме
- Роботизированное устройство загрузки и перемещения пластин
- Пластины: Ø 8"
- Варианты объема загрузки: (100÷125) пластин / до 150 пластин
- Газовая система: газовые линии с РРГ



- Применяемые газы: при атмосферном давлении – N_2 , Ar, H_2 , O_2 , N_2O и т.д.; при пониженном давлении – SiH_2Cl_2 , N_2 , N_2O , NH_3
- Сухой очищенный сжатый воздух
- Применяемые химикаты: ТЭОС и т.д.
- Диапазон рабочих температур:
 - атмосферное давление – $(700 \div 1000)^\circ C$
 - пониженное давление – $(500 \div 900)^\circ C$
- Длина зоны с однородной температурой: 952,5 мм
- Материал процессной камеры и лодочки – кварц
- Система управления: компьютерная
- Система управления температурой с термопарами
- Нагреватель с 4-мя зонами нагрева
- Система вращения лодочки
- Вакуумная система Edwards BOC iQDP 80 / IQMB 500 для варианта печи с пониженным давлением
- Электроэнергия: постоянный ток – 24 В; переменный ток – 280 В, 1 ф, 50 Гц, 50 кВА и 100 В, 1 ф, 50 Гц, 5,5 кВА

VERTRON Revolution 200 mm

Автоматическая высокопроизводительная установка для проведения термических процессов при групповой обработке в промышленном производстве чипов, пластин, МЭМС, светодиодов, источников питания, фотоэлементов

- Назначение: химическое осаждение из газовой фазы при пониженном давлении, оксидирование, отжиг (высокотемпературный / низкотемпературный), диффузия, сухое / влажное оксидирование, осаждение легированного / нелегированного поликремния, нитрирование
- Пластины: Ø 150 мм, Ø 200 мм

- 66 -

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

- Гибкие подложки: до Ø 150мм
- Применяемые газы: H_2 , Ar, N_2 , $POCl_3$ и т.д.
- Применяемые химикаты: ТЭОС и т.д.
- Загрузка: от 100 до 175 пластин (опционно)
- Контроль концентрации кислорода и влаги в процессной среде (опционно)
- Возможность использования SMIF-контейнеров (опционно)
- Возможность модернизации



MARORA

Автоматическая высокопроизводительная установка для плазменного нитридирования / оксидирования при однопластинной обработке в промышленном производстве



- Назначение: плазменное нитридирование диэлектрических пленок; плазменное оксидирование (формирование тонких оксидированных пленок, селективное оксидирование, анизотропное оксидирование, оксидирование кремния без оксидирования металла) при производстве последнего поколения динамических ОЗУ, логических устройств или флеш-ПЗУ
- Высокотемпературный нагреватель с широким диапазоном регулирования температуры
- Модифицированный магнетронный генератор плазмы с низкой электронной температурой (~1eV) для не повреждающих плазменных процессов

TANDUO

Автоматическая высокопроизводительная установка для отжига при однопластинной обработке в промышленном производстве

- Назначение: низкотемпературный отжиг, термостабилизация, дегазация
- Высокоскоростная система транспортировки пластин
- Высокотемпературный нагреватель с широким диапазоном регулирования температуры и высокой однородностью температуры



LAMBDA 300 / 300N

Автоматическая высокопроизводительная установка для вскрытия фоторезиста / озоления (удаления сухого пленочного резиста) при однопластинной обработке в промышленном производстве



- Назначение: удаления сухого пленочного резиста – нормальное озоление, высокодозовое озоление, фотостимулированное травление
- Пластины: Ø 12"
- Высокоскоростная система транспортировки пластин
- Количество рабочих камер: две
- Материал камер: кварц
- Материал подложкодержателя: Al+Al₂O₃
- Максимальная температура подложкодержателя: 250 °С
- Высокотемпературный нагреватель с широким диапазоном регулирования температуры и высокой однородностью температуры
- Плазменный ВЧ источник «Herical Resonator» для неповреждающих высокоскоростных плазменных процессов: 27, 12 МГц, до 4500 Вт
- Газовая система: газовые линии с РРГ
- Применяемые газы: N₂, O₂, 3 % H₂/N₂ и т.д. Давление – 3 бар
Расход газов – (0,6÷4800) л/ч
- Сухой очищенный сжатый воздух: давление – 5 бар, расход – 130 л/мин
- Охлаждающая вода: давление – 2,5 бар, расход – 10 л/мин
- Чиллер
- Вес: 1850 кг

LAMBDA STRIP 3000 / 3000 II

Автоматическая высокопроизводительная установка для вскрытия фоторезиста / озоления (удаления сухого пленочного резиста) при однопластинной обработке в промышленном производстве



- Назначение: вскрытие фоторезиста / озоления (удаления сухого пленочного резиста)
- Пластины: Ø 8"
- Загрузочные камеры для кассетной загрузки: две
- Вакуумируемая роботизированная система транспортировки пластин: две
- Количество рабочих камер: две
- Материал камер: кварц
- Модуль контроля и регулирования температуры подложкодержателя
- ВЧ-генератор: два
- Газовая система: газовые линии с РРГ и общей системой управления
- Применяемые газы: SF₆, N₂, O₂, CF₄, NH₃, 4% H₂/N₂ и т.д. Давление – (2÷3) бар. Расход газов – (3÷3000) л/ч
- Сухой очищенный сжатый воздух: давление – 5 бар, расход – 20 л/мин

- 68 -

ООО «СКТО ПРОМПРОЕКТ»

124482, г. Москва, Зеленоград, проезд Савёлкинский, д. 4

E-mail: ckto@ckto-promproekt.ru; www.ckto-promproekt.ru; тел. +7 (499) 530 83 10

- Охлаждающая вода: давление – (3÷3,5) бар, расход – 20 л/мин
- Модули управления охлаждающей водой: два
- Модули вакуумных насосов с системой управления: два
- Система управления: компьютерная (Windows 98)
- Электроэнергия: 200/208 В, 3 ф, 50/60 Гц, 125 А
- Вес: 1200 кг



MG 8500R/8500ZS 200mm

Автоматическая вертикальная установка озонения для обработки групповым методом в промышленном производстве

- Пластины: Ø 8" (Ø 200 мм)
- Объем загрузки пластин: 50 шт
- Загрузка в SMIF-контейнерах доступна для 8500ZS, как опция – для 8500R
- Роботизированные устройства загрузки и перемещения пластин
- Количество камер озонения: 8500R – 1шт., 8500ZS – 2шт.
- ВЧ-генератор: 13, 56 МГц, 2 кВт, автоматическая подстройка
- Коаксиальные электроды вертикального типа для создания плазмы
- Газовая система: газовые линии с РРГ
- Применяемые газы:
 O_2 (давление 0,2 Мпа – для 8500R и 0,1 Мпа – для 8500ZS), N_2 (давление 0,3 Мпа – для 8500R и 0,5 Мпа – для 8500ZS)
- Сухой очищенный сжатый воздух давлением 0,5 Мпа
- Система управления: компьютерная, 3-х шаговая, 128 программ – для 8500R и 20 программ – для 8500ZS
- Вакуумная система: производительность вакуумного насоса – 10000 л/мин
- Охлаждающая вода: не менее 6 л/мин при давлении не более 0,5 Мпа
- Модуль очистки типа ULPA доступен для 8500ZS, как опция – для 8500R
- Электроэнергия: 200 В, 3 ф, 50 Гц
- Вес: основной блок 8500R – 500 кг, стойка управления – 120 кг; основной блок 8500ZS – 1500 кг



Технологическое оборудование компании TYSTAR CORPORATION



Американская компания **Tystar Corporation** более 50 лет разрабатывает и производит диффузионные печи, печи окисления, LPCVD печи и сопутствующее оборудование. Основные продукты компании Tystar включают в себя печи TYTAN, системы управления технологическим процессом, широкий спектр дополнительного технологического оборудования и аксессуаров, а также дополнительные услуги. Оборудование используется в производстве интегральных схем, МЭМС, силовых полупроводниковых приборов, оптико-электронных приборов, солнечных элементов, волоконно-оптических приборов и полупроводниковых материалов.

- Диффузионные печи
- LPCVD
- Окисление

TYTAN Tabletop Series

Настольные печи TYTAN предназначены для обеспечения высококачественной термообработки с резистивным нагревом при ограниченном бюджете.

Системы обеспечивают феноменальную производительность и воспроизводимые параметры процесса. Программное обеспечение для интерфейса отслеживания данных / отображения состояния / управления рецептами обеспечивает удобство использования. Системы безопасны и долговечны.

- Компактный дизайн
- Низкое энергопотребление
- Доступна кастомизация заказываемой модели
- Легкая замена кварцевой оснастки
- Гибкий дизайн для пластин 2,6,8" пластин без необходимости смены кварцевой камеры



Модель	1020	1060	1080
Размер пластин, мм	2" / 50,8	6" / 152,4	8" / 203,2
Количество реакторов	1	1	1
Рабочая зона, мм:	254	230,2	203,2
Количество зон нагрева	3	5	5
Электрическая мощность, максимальная, кВА	5	12	18

TYTAN Nano Series

Печи серии TYTAN Nano были разработаны для производства и/или обработки наноматериалов.

Они могут использоваться для лабораторных исследований, полупроводникового производства или массового производства наноматериалов в зависимости от модели и конфигурации.

Клиенты Tystar производят разнообразные наноматериалы. Углеродные нанотрубки (УНТ) могут быть изготовлены в форме одностенных УНТ (SWCNT) или многостенных УНТ (MWCNT). Графены могут быть нанесены на пластину как в виде однослойной, так и многослойной структуры. Нано провода могут быть выращены из различных материалов. Печи серии **Tystar Nano** являются полезным инструментом для производства:

- Вертикально выращенные углеродные нанотрубки до нескольких миллиметров длиной
- Горизонтально расположенные углеродные нанотрубки
- Клубковидные углеродные нанотрубки
- Вертикальные, горизонтальные нанопроволоки
- Графен
- Другие материалы



Модель	120	160
Размер пластин, мм	2" / 50,8	6" / 152,4
Количество реакторов	1	1
Рабочая зона, мм:		
Количество зон нагрева	3	3
Электрическая мощность, максимальная, кВА	16	18

TYTAN Standard Series, TYTAN Solar Series

Стандартные системы TYTAN предназначены для диффузии, окисления и применения LPCVD.

Системы являются компактными и используются в производственных и/или исследовательских лабораториях. Серия **Standard** хорошо зарекомендовала себя как надежный технологический инструмент как в производстве, так и в научно-исследовательском сообществе. Они обеспечивают превосходную производительность и однородность процесса. Дизайн включает в себя несколько самых передовых концепций, необходимых для высокопроизводительных инструментов обработки пластин.

- Компактный дизайн при возможности загрузке от 200 до 500 пластин
- Очень высокая повторяемость процессов
- Большое количество установленных систем
- Специальная линия сервисной поддержки
- Поддержка пластин до 8"
- Энергоэффективность до 50 %



	Standard Series		Solar Series	
Модель	2000	8300	8342	8442
Размер пластин, мм	6" / 152,4	8" / 203,2	8" / 203,2	8" / 203,2
Количество реакторов	≤ 4	≤ 3	≤ 3	≤ 4
Размер загрузки	200 ATM 100 LPCVD	200 ATM 100 LPCVD	500 ATM N / A	500 ATM N / A
Рабочая зона, мм:	863,6	863,6	1066,8	1066,8
Электрическая мощность, максимальная, кВА	54	75	87	113
Габариты* (Д×В×Ш), мм	4165,6×2082,8×762	4165,6×2082,8×762	4622,8×2082,8×762	4622,8×2590,8×762
* Размеры не включают ножки, модуль воздухоудвки, пульт управления, электрический щит, и другие периферийные устройства				

TYTAN Mini Series

Мини-печи TYTAN предназначены для диффузии, окисления и применения LPCVD.

Системы требуют значительно меньше площади и электроэнергии, чем обычные печи такой же мощности. Серия **Mini** хорошо зарекомендовала себя как надежный технологический инструмент как в полупроводниковой промышленности, так и в научно-исследовательском сообществе. Они обеспечивают превосходную производительность и однородность процесса. Дизайн включает в себя несколько самых передовых концепций, необходимых для высокопроизводительных инструментов обработки пластин



- Компактный дизайн при возможности загрузке от 50 до 100 пластин
- Очень высокая повторяемость процессов
- Большое количество установленных систем
- Специальная линия сервисной поддержки
- Поддержка пластин до 8"
- Энергоэффективность до 50 %

Модель	1600	1800	3600	3800	4600
Размер пластин, мм	6" / 152,4	8" / 203,2	6" / 152,4	8" / 203,2	6" / 152,4
Количество реакторов	1	1	≤ 3	≤ 3	≤ 4
Размер загрузки	100 ATM 50 LPCVD	100 ATM 50 LPCVD	100 ATM 50 LPCVD	100 ATM 50 LPCVD	100 ATM 50 LPCVD
Рабочая зона, мм:	457,2	457,2	457,2	457,2	457,2
Электрическая мощность, максимальная, кВА	12	19	37	45	46
Габариты* (Д×В×Ш), мм	1879, 6×1371, 6×762	1879, 6×1371, 6×762	3200, 4×1752, 6×762	3200, 4×2082, 8×762	3200, 4×2082, 8×762

LPCVD

LPCVD используется для осаждения тонких пленок из газовой фазы при давлении ниже атмосферного.

Условия процесса обычно выбираются таким образом, чтобы скорость роста была ограничена скоростью поверхностной реакции, которая зависит от температуры. Температуру можно контролировать с высокой точностью, что обеспечивает превосходную однородность между пластинами. **Tystar** имеет многолетний опыт работы и репутацию в отрасли благодаря своему опыту в следующих процессах **LPCVD**:

- DOPED POLYSILICON AND AMORPHOUS SILICON
- LPCVD POLYSILICON LPCVD WITH SILANE (SiH_4)
- POLYSILICON LPCVD WITH DISILANE (Si_2H_6)
- LTO, DOPED LTO, BPSG, BSG, AND PSG LPCVD
- HTO LPCVD
- TEOS LPCVD
- SILICON NITRIDE LPCVD
- SILICON GERMANIUM (Si-Ge) LPCVD
- SIPOS (SEMI-INSULATING POLYCRYSTALLINE SILICON)
- POLYCRYSTALLINE SILICON CARBIDE
- EPITAXIAL SILICON
- NANO MATERIALS LPCVD



INVACU VSU12-V5

Программируемая вакуумная паяльная печь с зоной нагрева 100 × 100 мм

Нагрев осуществляется инфракрасными лампами. Панель нагрева имеет квадратную форму с размерами 100 × 100 мм и может быть изготовлена из любого подходящего материала. Также может быть изготовлена с использованием специальных отверстий для крепления внутри. Панель инструментов может быть заменена вместе с деталями на ней. Поток азота обдувает панель со дна камеры и, таким образом, охлаждает ее. Сама камера с воздушным охлаждением.

- Максимальная температура 350 °C
- Площадь нагрева 100 × 100 мм
- Разогрев / охлаждение до 120 - 150 °C/мин
- Отклонение контроля +/- 0,5 °C
- Тип обогрева / охлаждения – инфракрасный обогрев / поток азота
- Измерение давления встроенный датчик давления
- Максимальный вакуум 5×10^{-4} мбар



INVACU VSU20

Программируемая вакуумная паяльная печь с зоной нагрева Ø 200 мм.

Вакуумная печь для оплавления оснащена плитой из твердого алюминия, покрытой керамикой. Другая плита с водяным охлаждением установлена под горячей плитой. Во время охлаждения холодную плиту поднимают и прижимают к горячей плите, таким образом, охлаждая ее быстро. Эта функция также позволяет охлаждать в вакууме.



- Максимальная температура 400 °C
- Площадь нагрева Ø 200 мм
- Зазор над плитой нагревателя 50 мм
- Разогрев / охлаждение до 120 - 150 °C/мин
- Отклонение контроля +/- 0,5 °C
- Нагрев / охлаждение – резистивный нагрев / подъем холодной плиты
- Максимальный вакуум 5×10^{-4} мбар

INVACU VSU28

Программируемая вакуумная паяльная печь с зоной нагрева 260 × 210 мм.

Нагрев осуществляется инфракрасными лампами. Панель нагрева в форме прямоугольника с размерами 260 × 210 мм может быть изготовлена из любого подходящего материала, также с отверстиями для крепления внутри нее. Охлаждение осуществляется потоком азота, который дует со дна камеры на панель инструментов. Сама камера охлаждается водой. Требуется внешний водоохладитель.

- Максимальная температура 650 °C
- Площадь нагрева 260 × 210 мм
- Зазор над плитой нагревателя 50 мм
- Разогрев / охлаждение 250 °C/мин
- Отклонение контроля +/- 0,5 °C
- Тип обогрева / охлаждения – инфракрасный обогрев / поток азота
- Максимальный вакуум 5×10^{-4} мбар



Технологическое оборудование компании Torr International Services LLC

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



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

○ Термическое испарение

Torr серия CRTE

Компактная настольная установка термического испарения для НИОКР

- Назначение: осаждение различных веществ, в том числе органических материалов для создания органических светоизлучающих диодов (OLED) и прочего
- Вариант конфигурации установки: Th3-2kw – установка с 3-мя источниками питания мощностью по 2 кВт
- Загрузка: ручная с загрузочной камерой / без загрузочной камеры
- Варианты конфигурации рабочей камеры: шкафного типа, D-образные камеры (из электрополированной нержавеющей стали), классические системы с колпаками из электрополированной нержавеющей стали или стекла.
- Смотровое окно на передней дверце: Ø 4" с ручным затвором
- Подложкодержатель: на один или несколько образцов
- Варианты конфигурации подложкодержателя: плоские / куполообразные; с вращением / без вращения; с углом наклона / без угла наклона; охлаждаемые водой или жидким азотом / нагреваемые до 800 °C
- Количество источников нагрева с индивидуальными заслонками: до 4-х
- Система управления полуавтоматическая: компьютерная / с программируемым логическим контроллером

- Кварцевый датчик толщины SQC 310 с контроллером осаждения
- Полнодиапазонный вакуумметр с цифровым дисплеем и устройством вывода информации
- Стандартная вакуумная система: турбомолекулярные / криогенные / диффузионные и форвакуумные насосы
- Занимаемая площадь: 20"х 24"
- Опции: безмасляные форвакуумные насосы, система плазменной очистки камеры, кварцевые лампы для нагрева до (250÷500) °С, чиллер и т.д.



СКТО ПРОМПРОЕКТ

**Россия, 124482,
г. Москва, Зеленоград,
Савёлкинский проезд 4, этаж 24**

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