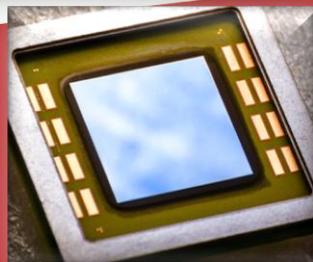
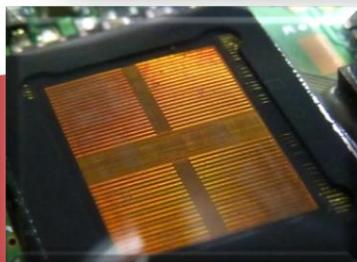
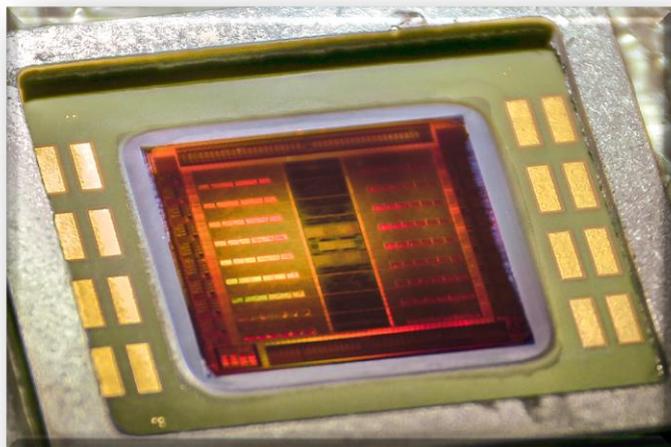


**Решение по подготовке образцов  
для проведения анализа физических  
и электрических отказов**



**Обработка на уровне корпуса и  
кристалла**

Система X-Prep® - это специализированный 5-осевой фрезерный / шлифовальный / полировальный станок с ЧПУ, разработанный и предназначенный для подготовки к проведению анализа электрических и физических отказов и других применений, требующих высокоточной подготовки образцов.

### **Локализация электрических неисправностей (EFA)**

- На уровне корпуса:
  - TDR, GMR/SQUID, синхронная термография (LIT)
- На уровне кристалла:
  - Фотонная/тепловая/лазерная/магнитная восприимчивость, SEM-PVC, фокусированный ионный пучок (изменение схемы), электронно-лучевое исследование, атомно-силовое исследование (AFP)/нано-исследование

### **Выявление физических дефектов(PFA)**

- На уровне корпуса:
  - Акустическая, предхимическая декапсуляция, утонение подложки
- На уровне кристалла:
  - Сканирующая электронная микроскопия (SEM), утонение и полировка подложки (SIMS), фронтальное утонение

## Задняя сторона

- **CSAM** – сканирующая акустическая микроскопия  
(Scanning acoustic microscopy)
- **FIB** – фокусированный ионный пучок – изменение схемы/ремонт  
(Focused ion beam)
- **LADA** – исправление устройств при помощи лазера  
(Laser assisted device alteration)
- **LIVA** – светоиндуцированное изменение напряжения  
(Light induced voltage alteration)
- **LVP** – лазерный датчик напряжения  
(Laser voltage probe)
- **OBIC** – ток, индуцированный оптическим лучом  
(Optical beam induced current)
- **OBIRCH** – изменение сопротивления, индуцированное оптическим лучом  
(Optical beam induced resistance change)
- **PEM** – фотоэмиссионная микроскопия  
(Photo emission microscopy (EMMI))
- **SIMS** – утонение и полировка подложки  
(Substrate thinning and polishing)
- **TIVA** – термическое изменение напряжения  
(Thermal induced voltage alteration)
- **VLVP** – датчик напряжения на основе лазера видимого света  
(Visible laser voltage probe)

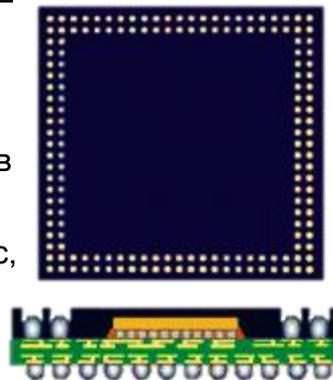


## Передняя сторона

- Декапсуляция
- Расслаивание/обработка/обратный инжиниринг

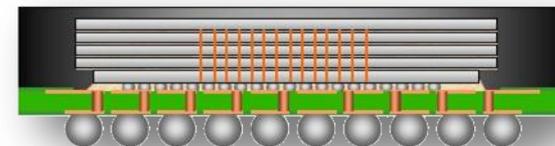
## Устройства с многоярусным размещением кристаллов

- ИС, изготовленная методом перевёрнутого кристалла (Flip-Chip) – ядро графического процессора
- NAND/флэш-память
- SoC, PoP, и SiC – процессоры для мобильных устройств
- Гибридные однокристалльные суперсистемы (SSoC)
- WL/CSP – тонкая полупроводниковая пластина и корпус, сравнимый с размерами кристалла
- Устройства 2,5D – программируемая логическая интегральная схема (FPGA)



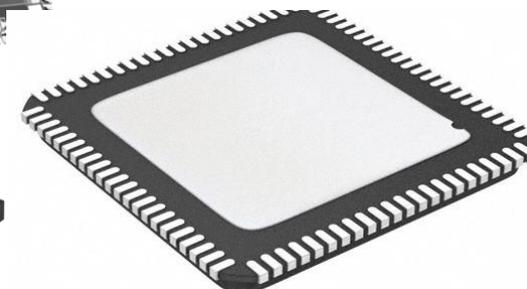
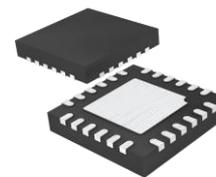
## Выводная рамка

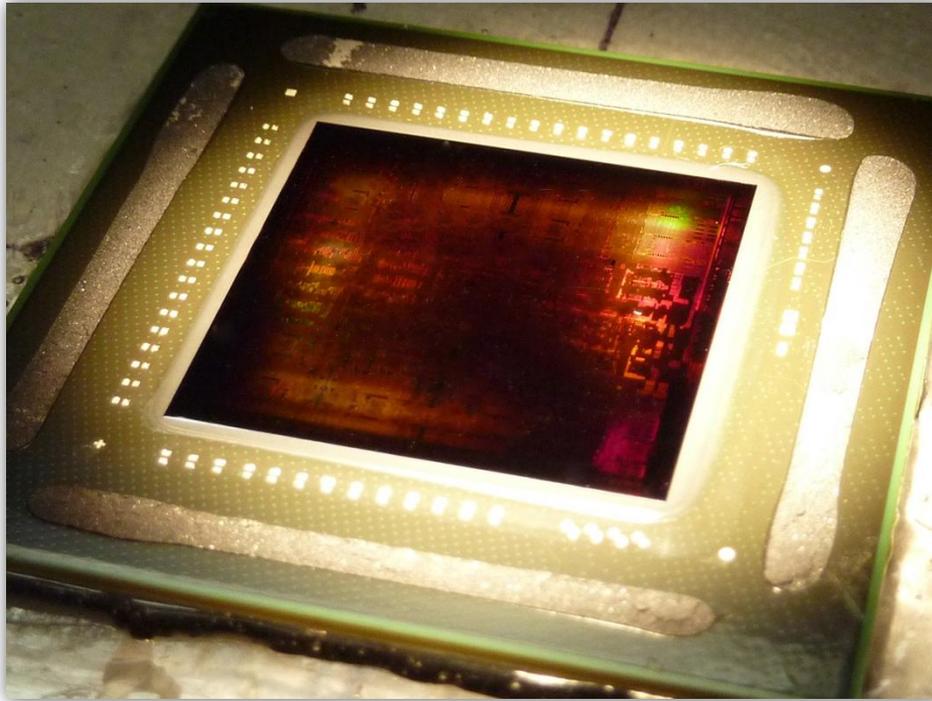
- TSOP – тонкие малогабаритные корпуса
- SSOP – плёночные малогабаритные корпуса
- SOIC – интегральная схема в малогабаритном корпусе
- DIP – корпус с двухрядным расположением выводов



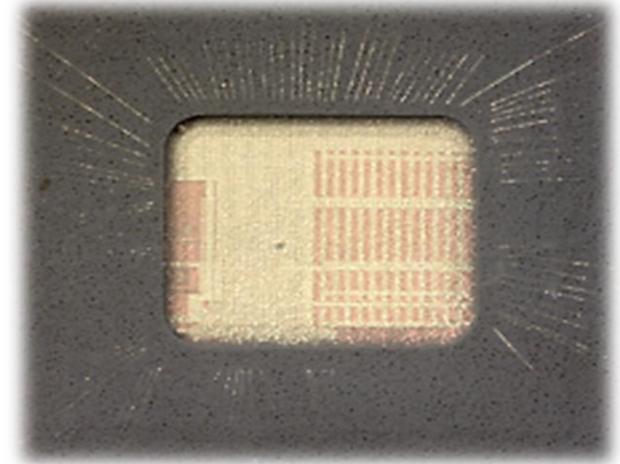
## Квадратный корпус без выводов (с контактными площадками)

- PLCC – пластиковый корпус кристаллодержателя с выводами
- QFN – плоский корпус без выводов с четырёх сторон
- QFP – плоский корпус с четырёхсторонним расположением выводов

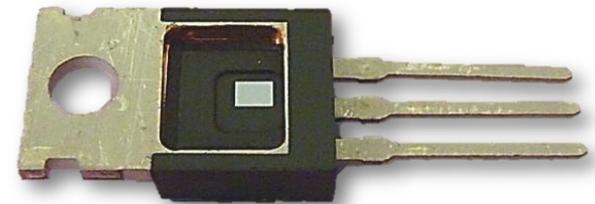




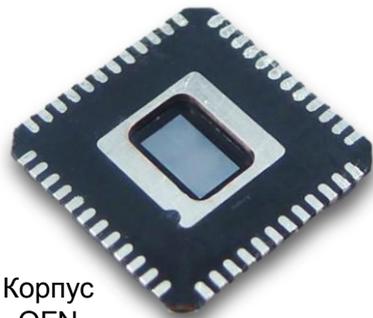
Кремниевый кристалл, утонённый до почти прозрачности через заднюю сторону



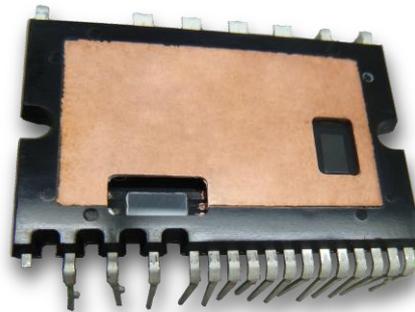
Предхимическая декапсуляция – медные соединения



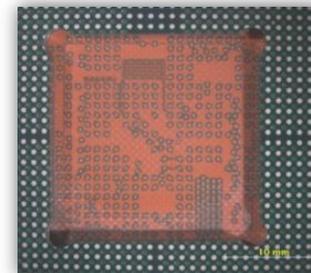
Вскрытие MOSFET / биполярной IC



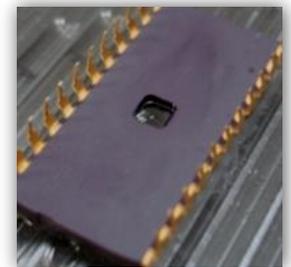
Корпус QFN



Многокристальный мощный модуль



Расплаивание IC

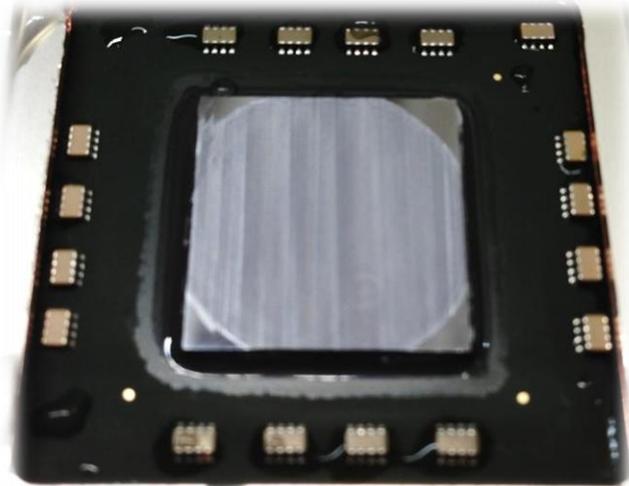


Керамический корпус

Система X-Prep® 3D подходит для обработки корпусов и утонения кристаллов при использовании методов локализации электрических отказов, которые требуют чрезвычайной равномерности удаления материала и регулирования толщины. Данная функция идеально подходит для искривлённых подложек с вогнутой или выпуклой формой.

Преимуществом разборки устройства по его собственному профилю является то, что оно остаётся в том же физическом состоянии, как и в заводском исполнении. Применение данного подхода повышает точность удаления материала и уменьшает риск возникновения повреждений, вызванных механическими причинами или последующей обработкой и релаксацией напряжений, например, появление трещин и/или отслаивание.

Данная функция включает в себя возможность использования и/или создания произвольных/прогнозных карт для контроля фрезеруемого профиля. Могут использоваться и регулироваться в соответствии возникающими физическими изменениями как симметричные, так и асимметричные профили, обеспечивая оператору высокую степень универсальности



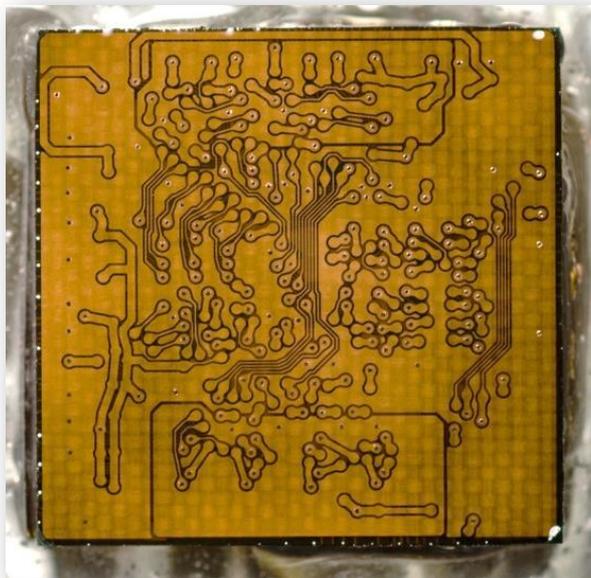
При разборке пластины по плоскости (слева) происходит неравномерное удаление материала и перепады толщины. Разборка микросхемы по профилю (справа) обеспечивает равномерное удаление материала



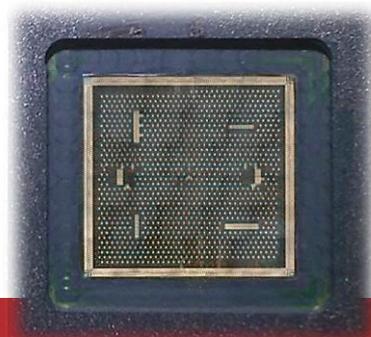
## Методы исследования / операции:

- Анализ отказов на уровне корпуса
- TDR, GMR/SQUID и синхронная термография (LIT)

Подложка вогнута



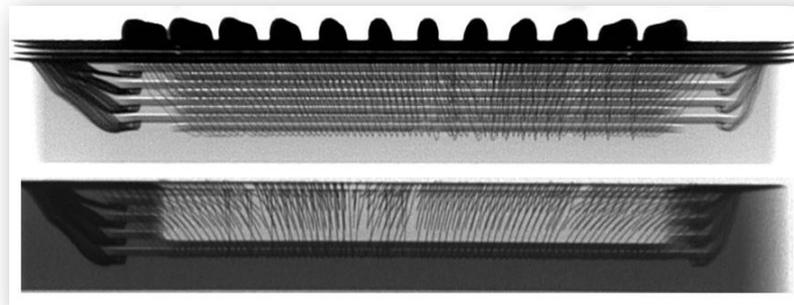
Равномерное расслаивание подложки типа FR4



Равномерная разборка медных столбиков – формованный корпус, многоярусное размещение кристаллов

С развитием технологий производства микросхем, использование инструментов для подготовки плоских образцов становится неактуальным из-за того, что они неспособны обеспечить равномерную разборку.

Система X-Prep<sup>®</sup> 3D способна обеспечить равномерную разборку всех типов устройств. Передовая технология и усовершенствованные компоненты на основе системы управления с обратной связью гарантируют непревзойдённую точность и прецизионность.



- Разборка микросхемы с многоярусным размещением кристаллов – рентгеновское изображение: до (вверху) и после (внизу)
  - 8-слойная схема разобрана до кристалла 7
  - 4-слойная плата разобрана до кристалла 1

## Методы исследования / операции:

- Лазерные / фотонные EFA средства:
  - Твёрдые иммерсионные линзы (SIL) с высокой числовой апертурой
  - Спектрометр видимого света (10 нм технология и за её пределами)
- Обработка фокусированным ионным пучком (FIB) высокой интенсивности
  - Устранение неисправностей / изменение схемы
- Нано/электро-исследования

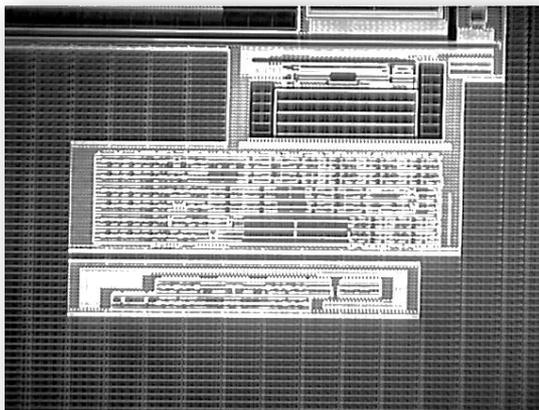


Выпуклый / изогнутый  
профиль кристалла

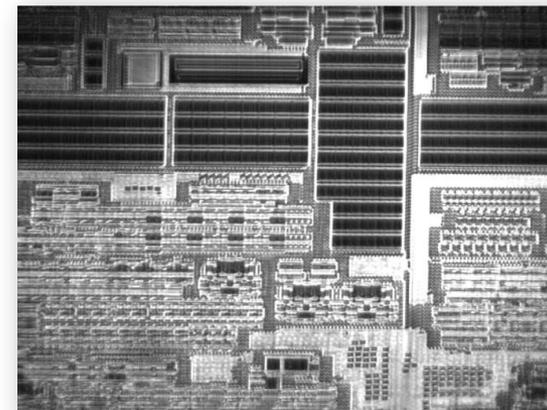
Равномерная толщина оставшегося кремния

Инструменты для анализа электрических неисправностей совершенствуются гораздо быстрее, чем технологии подготовки образцов. На данный момент разработаны новые твёрдые иммерсионные линзы (SIL), которые требуют более строгих допусков к толщине кремния для визуализации через заднюю сторону. Традиционные методы утонения кремния при подготовке образцов с применением процессов плоскостной шлифовки / полировки не учитывают изогнутости устройств и уже устарели.

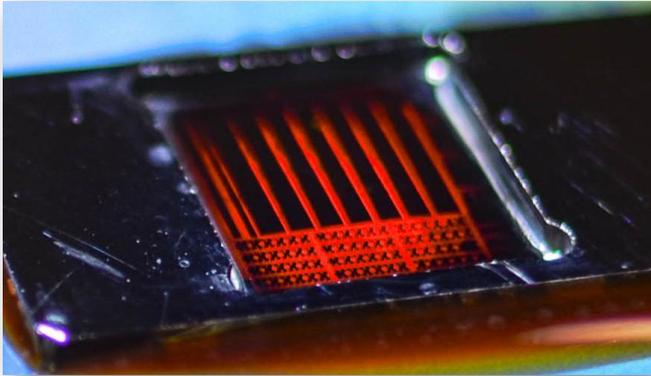
Высокоточная пробоподготовка с помощью системы X-Prep® 3D обеспечивает равномерную (от края до края) толщину кремния, следуя естественным изгибам кристаллов. Устройство остаётся в том же физическом состоянии, как и в заводском исполнении и не испытывает термических или механических нагрузок / деформаций. Кристалл можно утонить (без растрескивания) до любой толщины, вплоть до 5 мкм.



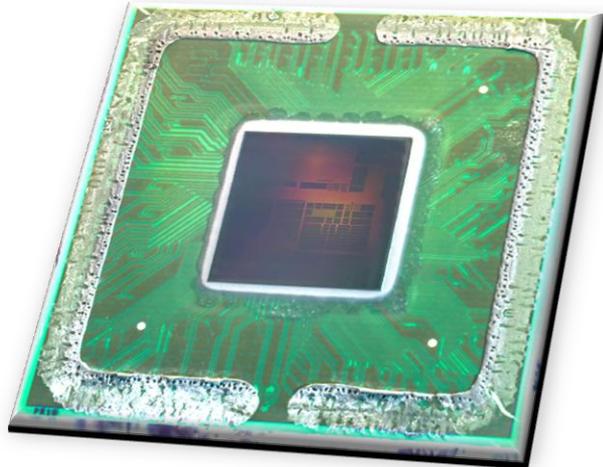
**На изображениях,  
полученных с  
помощью твёрдых  
иммерсионных линз,  
показана равномерность  
толщины от центра  
(слева) до края (справа)**



- Твёрдые иммерсионные линзы (SIL) с высокой числовой апертурой
- Оптическое зондирование
- Сканирующий ионный микроскоп вторичных ионов (SIMS)



Тонкий кремний оптической прозрачности!



Динамическая релаксация корпуса, которая происходит с кристаллом по мере его утонения, вызывает изменения его продольного профиля, в результате чего получается неравномерная остаточная толщина кремния.

Следовательно, необходимо проводить измерения толщины подложки, чтобы регулировать профиль инструмента в целях компенсации релаксации и для реализации возможности утонения элементов до погрешностей, не превышающих +/- 3 мкм от целевой толщины.

Система X-Prep® Vision™ измеряет неравномерность остаточной толщины быстро и просто, одним нажатием кнопки. Полученные данные впоследствии используются для корректировки профиля инструмента перед полировкой.



X-Prep® Vision™

Более подробно  
описан на стр. 24



**Высокая универсальность и легкость в использовании**

**Непревзойдённая производительность**

**Беспрецедентная точность**

- Функционал 3D-модуля позволяет выполнять обработку выпуклых и вогнутых профилей поверхности
- Конструкция с обратными связями **обеспечивает** точность и прецизионность положения конечной точки инструмента
- Камера высокой четкости (HD) обеспечивает четкую картинку и обзор образца в режиме реального времени.
- Пошаговый рабочий процесс упрощает управление станком и сводит к минимуму фактор квалификации пользователя, независимо от его опыта
- Крышка с предохранительной блокировкой предотвращает доступ оператора к шпинделю во время работы
- Электронный индикатор сближения предотвращает столкновение инструмента с приспособлениями
- Зажимное устройство станка позволяет устанавливать и заменять фрезы, шлифовальные и полировальные инструменты и оснастку без использования инструментов
- Тихий в работе - ~15-20 дБА в обычной среде
- Датчик длины инструмента гарантирует безопасную эксплуатацию
- Светодиодная круговая подсветка обеспечивает отличное освещение над образцом
- Станок разработан и произведён компанией Allied в США

## Оси X и Y

- Разрешение 1 мкм, рабочий ход столика 100 x 100 мм
- Множество траекторий перемещения режущего инструмента и функции перекрытия траекторий
- Возможность выбора скорости от 0,1 до 20 мм/с

## Ось Z

- Конструкция с обратной связью
- Разрешение 0,1 мкм
- Точность 1 мкм
- Три (3) режима управления:
  - Позиционный (фрезеровка/шлифовка)
  - Позиционно-силовой (шлифовка/полировка)
  - Плавающий (полировка)

## Наклон

- Двухосевое регулирование угла наклона, разрешение 0,5 мкм
- Автоматическое выравнивание образца по 3 точкам
  - Ровная плоскость
  - Определённый угол

## Эксплуатация

- 12-дюймовый цветной сенсорный дисплей
- Пошаговый графический интерфейс
- Встроенное справочное меню с инструкциями
- Видео высокой чёткости (720p) в реальном времени, разрешение по осям X/Y
- Сохранение и вызов шагов и последовательностей

## Шпиндель

- Регулируемая частота вращения шпинделя:
- 5 000 – 100 000 оборотов в минуту
- Удержание/смена инструментов с помощью пневматической системы
- Мощный трехфазный двигатель переменного тока
- Используются инструменты с хвостовиком диаметром 3 мм и длиной 38 мм

**Непревзойденная  
производительность**

**Непревзойденная  
точность**

Станок X-Prp® имеет удобный интуитивно понятный пользовательский интерфейс. При появлении каждого следующего окна в пошаговом интерфейсе, оператору предоставляются инструкции для определения каждого параметра и функции перед операцией, таким образом, ничто не будет упущено из виду или забыто.

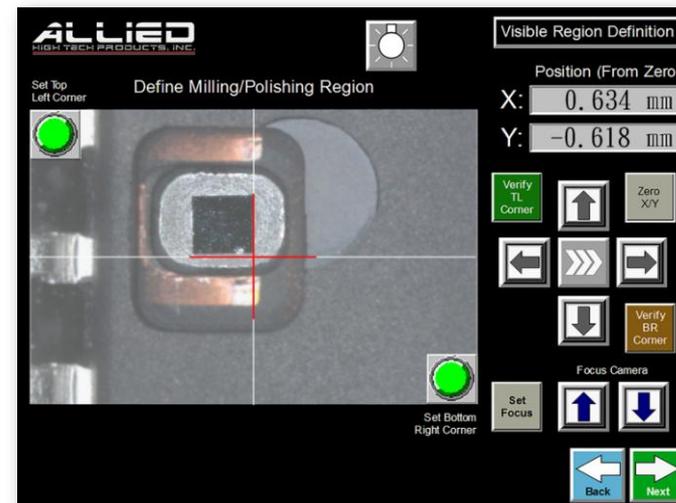
Графические иконки находятся на многих кнопках для облегчения их идентификации. Кнопки вызова помощи (?) в каждом окне обеспечивают доступ к дополнительным пояснениям и инструкциям для каждой операции. Цель этих кнопок – напоминание и обучение для тех, кто нечасто пользуется станком.

Цветная видеочамера высокой чёткости (720p) передает увеличенное, высококачественное изображение образца на сенсорный экран станка или внешний ЖК монитор, чтобы помочь оператору определить границы по осям X/Y.

Активный дисплей показывает положение по осям X и Y по мере движения образца по отношению к перекрестию. Обнуление позволяет выполнять измерения и задаёт точку отсчета. Стрелки в четырёх направлениях обеспечивают регулировку скорости перемещения приспособления или образца. Две кнопки задают расстояние по осям X и Y для определения границ X/Y.



Кнопка вызова помощи (?) в каждом окне предоставляет конкретные инструкции для оператора



## Автоматическое выравнивание образца

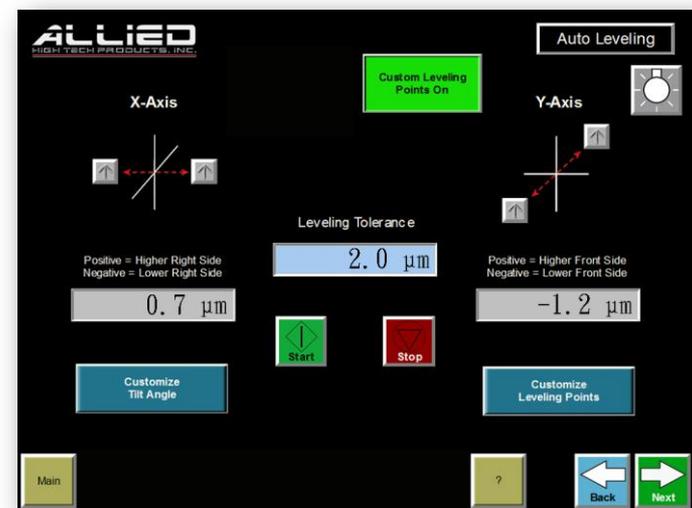
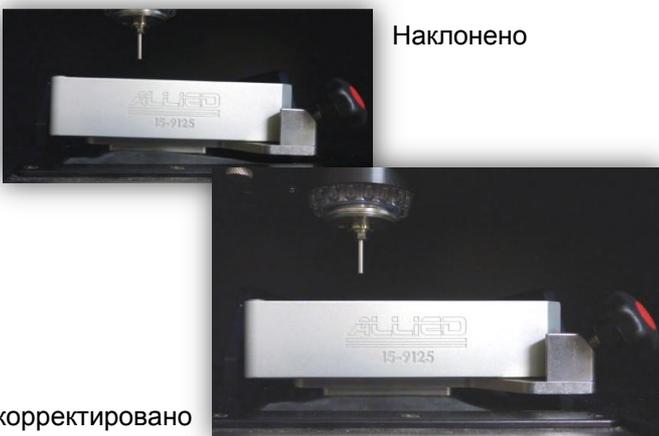
Регулировка угла наклона (стандартная функция) позволяет выравнивать плоскость поверхности образца параллельно плоскости X/Y перемещения инструмента. Неровно или под наклоном установленные образцы можно легко выровнять (скорректировать) с помощью этой функции.

Контакт по трем точкам обеспечивает данные о высоте, которая используется для расчета величины необходимой корректировки. Далее запускается цикл автоматического выравнивания до достижения заданного допуска. Этот процесс занимает в среднем от 1 до 5 минут.

Дополнительная возможность позволяет оператору расположить три точки в любом месте на поверхности плоскости. Заданные точки можно установить на расстоянии до 20 мм между ними, чтобы не учитывать при выравнивании установленные на поверхности конденсаторы или иные препятствия на плоскости.

Диапазон допустимых значений: от 0,5 до 100 мкм.

В случаях, когда требуется задать угол наклона, непараллельно плоскости инструмента, то его также можно задать с помощью соответствующей функции.



Разность высот между точками контакта на каждой оси отображается на сенсорном экране. Индикация оси наклона обеспечивается символами/значениями +/-

**Пользователь может сам регулировать угол наклона**



Станок X-Prep™ является идеальным инструментом для лабораторий, занимающихся подготовкой образцов для различных методов анализа.

Данный станок будет исключительно полезен в лабораториях, которые занимаются анализом отказов микроэлектронных устройств. Также он может использоваться в медицине, производстве микроэлектромеханических систем, оптических устройств и компонентов, микромодифицирования поверхности и других задач.

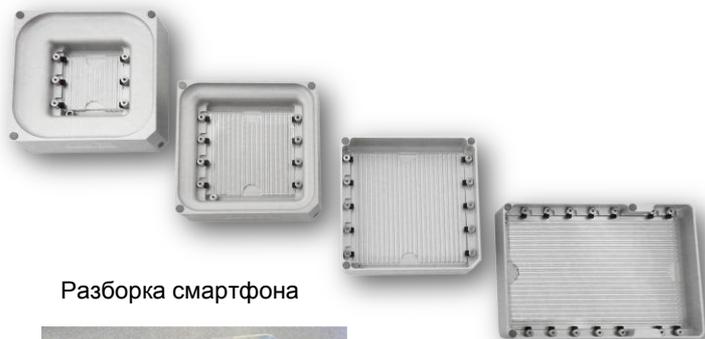
Настольный компактный станок не занимает много места. Рабочий интерфейс прост в использовании, поэтому с ним легко работать даже тем, кто не имеет высокой квалификации.

Программное обеспечение на основе мастера позволяет оператору пошагово, с помощью экранного меню запрограммировать станок. Это упрощает работу на станке, не требуется запоминать большой объем данных или обладать специальными навыками (например программирования). Настройки могут быть сохранены на в памяти станка для последующего использования. Резервное копирование на карту памяти (Compact Flash) обеспечивает защиту данных

| Артикул     | Описание  |
|-------------|---|
| 15-9600     | Станок X-Prep® - 115 В переменного тока   |
| 15-9600-230 | Станок X-Prep® - 230 В переменного тока   |
| 15-9171     | Модуль ПО с ПК для <b>3D</b> обработки– Выпуклой и вогнутой <ul style="list-style-type: none"> <li>• Добавляет обе возможности для обработки выпуклых и вогнутых поверхностей</li> <li>• Может быть куплен и интегрирован в любое время отдельно</li> </ul> |

Стандартная конфигурация станка включает в поставку #15-9126 - зажим вместимостью 2"(51мм) и 20 вставок из боросиликатного стекла размером 2 "x 2" x 1/8 (51 x 51 x 3,175 мм).

15-92ASSORT Ассортимент комплекта расходных материалов – приобретается отдельно. На следующих страницах представлены принадлежности и расходные материалы. Пожалуйста, обратитесь к представителю Allied для получения более подробной информации.



Разборка смартфона



Смарткарты



Модуля памяти



## Держатели

Предназначены для удержания вставной пластины, на которой при помощи воска прикреплён образец. Крепление воском предпочтительнее, чем крепление зажимами, при работе с тонкими или маленькими образцами.

**Боросиликатные** (стеклянные) вставные пластины сохраняют свою форму при периодическом воздействии тепловых нагрузок, необходимых для размягчения и затвердевания воска. Они легко поддаются механической обработке алмазными инструментами в целях создания углублений для размещения таких устройств, как выводы корпусов, конденсаторы или ИС, изготовленные методом перевёрнутого кристалла.

**Алюминиевые** вставные пластины также могут легко устанавливаться в держатели и использоваться в качестве альтернативы стеклянным пластинам, если требуется электропроводность.

Все держатели позволяют выполнять погружение образца в лубрикант для поддержания низких температур при обработке, в целях продления срока службы инструмента, а также для предотвращения попадания на образец посторонних частиц из воздуха и отведения шлама при обработке.

### Артикул Описание

|         |   |
|---------|---|
| 15-9125 | 2" x 2" (50 x 50 mm), с 20 боросиликатными вставками (#15-9126)   |
| 15-9135 | 3" x 3" (75 x 75 mm), с 10 боросиликатными вставками (#15-9136)   |
| 15-9140 | 4" x 4" (100 x 100 mm), с 10 боросиликатными вставками (#15-9141) |
| 15-9147 | 4" x 6" (100 x 150 mm), с 10 боросиликатными вставками (#15-9148) |

## Вакуумный пылеулавливатель, с HEPA-фильтром

Маломощный вакуумный пылеулавливатель, обеспечивает высокоэффективную фильтрацию воздуха, максимальную защиту здоровья от воздействия загрязняющих веществ, попадающих в воздух при сухой резке и/или шлифовке.

| <u>Артикул</u> | <u>Описание</u>     | <u>дБ</u> | <u>поток н.у., л/мин</u> | <u>Вт</u> | <u>подъем вод. столба</u> |
|----------------|---------------------|-----------|--------------------------|-----------|---------------------------|
| 15-9180        | Пылеуловитель, 115В | 60        | 3000                     | 1200      | 2489 мм (98")             |
| 15-9185        | Пылеуловитель, 230В | 60        | 3000                     | 1200      | 2489 мм (98")             |



4-зубая

2-зубая

Рекомендуется для:

- Алюминий, медь, черные (сталь) сплавы и титан
- Печатные платы
- Шариков из припоя
- Герметичных (NiCo) крышек

## Карбидные концевые фрезы

Концевые фрезы предназначены и преимущественно используются для обработки металлов и / или металлических сплавов.

Компания Allied предлагает полную линейку твердых карбидных концевых фрез, артикулы которых представлены в трех столбцах таблиц (см. ниже). Каждая фреза по артикулу оптимизирована для резки следующих материалов из категории:

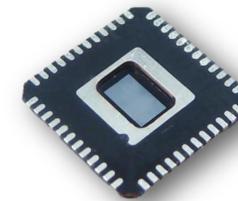
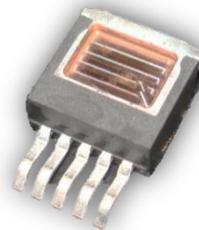
**Печатные платы и подложки FR4 (стеклоэпоксидные)  
Алюминий (Al) и / или Медь (Cu)  
Сплавы на основе железа (Fe) – Сталь, NiCo, и другие**

Композиция материалов **печатных плат и подложек FR4** требует достаточно прочной и твердой концевой фрезы, чтобы резать не только металл и смолы, но и слоистую структуру из стекловолокна.

Фрезы для резки **алюминия и меди** специализированы для резки металлов с высокой теплопроводностью. Обычные концевые фрезы при резки таких материалов изнашиваются быстрее

Для **сплавов на основе железа (Fe)**, например для стали, используются специализированные фрезы, свойства которых отличаются от фрез, предназначенных для других материалов.

Удален медный слой до вскрытия кремния



Открытая площадка размером менее 100 x 100 мкм

## 2-зубые концевые фрезы– длина 38 мм х Ø 3мм (диаметр хвостовика)

**Двузубые** концевые фрезы имеют более глубокие и более длинные углубления между режущими кромками для большего объёма стружечной канавки и предназначены в основном для центральной резки

| Печат. платы | Al и Cu     | (Fe)         | Диаметр | кол-во  |
|--------------|-------------|--------------|---------|---------|
| ----         | 15-922F0.05 | ----         | 0.05 мм | 4 шт/уп |
| 15-922FP0.25 | 15-922F0.25 | 15-922FS0.25 | 0.25 мм | 4 шт/уп |
| 15-922FP0.5  | 15-922F0.5  | 15-922FS0.5  | 0.5 мм  | 4 шт/уп |
| 15-922FP0.7  | 15-922F0.7  | 15-922FS0.7  | 0.7 мм  | 4 шт/уп |
| 15-922FP1.0  | 15-922F1.0  | 15-922FS1.0  | 1 мм    | 4 шт/уп |
| 15-922FP1.5  | 15-922F1.5  | 15-922FS1.5  | 1.5 мм  | 4 шт/уп |
| 15-922FP3.0  | 15-922F3.0  | 15-922FS3.0  | 3 мм    | 4 шт/уп |

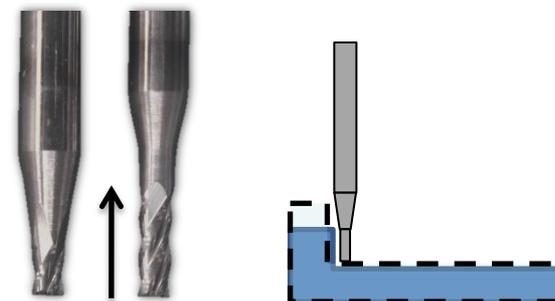


С легкостью режут материал печатных плат на основе стеклоэпоксидных диэлектриков (FR4)

## 4-зубые концевые фрезы– длина 38 мм х Ø 3мм (диаметр хвостовика)

**Четырёхзубые** концевые фрезы производят более тонкую обработку и служат дольше, чем двузубые концевые фрезы, потому что износ распределяется по большей площади. Они также удаляют материал быстрее и их можно перемещать по образцу с более высокой скоростью.

| Печат. платы | Al и Cu    | (Fe)        | Диаметр | кол-во  |
|--------------|------------|-------------|---------|---------|
| 15-924FP0.7  | 15-924F0.7 | 15-924FS0.7 | 0.7 мм  | 4 шт/уп |
| 15-924FP1.0  | 15-924F1.0 | 15-924FS1.0 | 1 мм    | 4 шт/уп |
| 15-924FP1.5  | 15-924F1.5 | 15-924FS1.5 | 1.5 мм  | 4 шт/уп |
| 15-924FP3.0  | 15-924F3.0 | 15-924FS3.0 | 3 мм    | 4 шт/уп |



## 4-зубые с удлиненной рабочей частью – 38 мм х Ø 3

**Фрезы с удлиненной рабочей частью** имеют более длинные режущие кромки (прибл. в 3 раза больше Ø), которые увеличивают глубину резки по сравнению со стандартными.

| Печат. платы  | Al и Cu      | (Fe)          | Диаметр | кол-во  |
|---------------|--------------|---------------|---------|---------|
| ----          | 15-924F0.7-3 | 15-924FS0.7-3 | 0.7 мм  | 4 шт/уп |
| 15-924FP1.0-3 | 15-924F1.0-3 | 15-924FS1.0-3 | 1 мм    | 4 шт/уп |
| ----          | 15-924F1.5-3 | 15-924FS1.5-3 | 1.5 мм  | 4 шт/уп |

Концевые фрезы малого диаметра (< 3 мм) обеспечивают превосходную жёсткость до кончика, тогда как фрезы с удлиненной рабочей частью (справа) обеспечивают больший охват для выполнения глубоких надрезов. При использовании таких фрез следует принимать во внимание, что может произойти некоторое боковое отклонение кончика фрезы от оси.



## Инструменты с алмазным покрытием

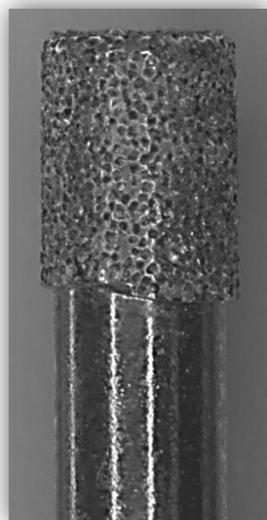
Инструменты с алмазным покрытием используют наиболее грубый алмазный абразив. Их целесообразно применять для удаления :

- > Стекла
- > Керамики
- > Армированного стекловолокном материала печатных плат
- > Сапфира
- > Полимеров с наполнением минеральными волокнами или стекловолокном

Для продления срока службы инструмента можно использовать SiC-брусок для вскрытия абразива.

Все инструменты имеют длину 38 мм.

| <u>Артикул</u> | <u>Диаметр</u> | <u>Абразив</u> | <u>Кол-во</u> |
|----------------|----------------|----------------|---------------|
| 15-92CP1.0     | 1,0 мм         | Грубый<br>↓    | 4 шт/уп       |
| 15-92CP1.5     | 1,5 мм         |                | 4 шт/уп       |
| 15-92CP3.0     | 3,0 мм         |                | 4 шт/уп       |
| 15-92FP0.7     | 0,7 мм         | Тонкий<br>↓    | 4 шт/уп       |
| 15-92FP1.0     | 1,0 мм         |                | 4 шт/уп       |
| 15-92FP1.5     | 1,5 мм         |                | 4 шт/уп       |
| 15-92FP3.0     | 3,0 мм         |                | 4 шт/уп       |



ГРУБЫЙ



ТОНКИЙ

## Алмазные инструменты на металлической связке



Стержень из твёрдого сплава обеспечивает большую жёсткость, чем стальные инструменты: благодаря этому уменьшаются отклонения, и обеспечивается более высокая точность позиционирования.

- > Кремний
- > GaAs
- > GaN
- > Формовочные компаунды, смолы (инкапсулянты)
- > Стекло
- > Сапфир

Эти инструменты рекомендуется использовать для тонкой шлифовки и утонения. Рекомендуются для шлифования кремния и формовочных компаундов, содержащие минеральный и / или стеклянный / кремниевый наполнитель. По сравнению с инструментами с алмазным покрытием, позволяют получить более чистую финишную поверхность и шлифовать ближе к конечной точки цели с меньшими повреждениями.

Алмазные инструменты на металлической связке сохраняют свою форму и служат дольше, чем инструменты с алмазным покрытием, так как по мере стирания связки и износа алмазного слоя открывается следующий алмаз. При износе наконечника его форму можно восстановить с помощью специального корректирующего инструмента, поставляемого вместе со станком X-Prep®.

Все инструменты имеют длину 38 мм.

| Артикул       | Диаметр | Абразив           | Кол-во  |
|---------------|---------|-------------------|---------|
| 15-92СМВ3.0   | 3,0 мм  | Грубый            | 2 шт/уп |
| 15-92ММВ1.0   | 1,0 мм  | Средний<br>↓      | 2 шт/уп |
| 15-92ММВ1.5   | 1,5 мм  |                   | 2 шт/уп |
| 15-92ММВ3.0   | 3,0 мм  |                   | 2 шт/уп |
| 15-92FМВ0.55  | 0,55 мм | Тонкий<br>↓       | 2 шт/уп |
| 15-92FМВ0.70  | 0,7 мм  |                   | 2 шт/уп |
| 15-92FМВ1.0   | 1,0 мм  |                   | 2 шт/уп |
| 15-92FМВ1.5   | 1,5 мм  |                   | 2 шт/уп |
| 15-92FМВ3.0   | 3,0 мм  |                   | 2 шт/уп |
| 15-92VФМВ0.70 | 0.7 мм  | Очень тонкий<br>↓ | 2 шт/уп |
| 15-92VФМВ1.0  | 1,0 мм  |                   | 2 шт/уп |
| 15-92VФМВ1.5  | 1,5 мм  |                   | 2 шт/уп |
| 15-92VФМВ3.0  | 3,0 мм  |                   | 2 шт/уп |
| 15-92VФМВ5.0  | 5,0 мм  |                   | 2 шт/уп |

## Алмазные шлифовальные диски

Алмазные шлифовальные диски используются в качестве альтернативы алмазным инструментам на металлической связке для утонения кремния при необходимости обеспечить более высокую производительность на больших кристаллах или подложках

Диски крепятся к оснастке (насадкам) при помощи клея Loc-Tite™ 460 или 454 и легко снимаются при износе.

| <u>Артикул</u> | <u>Диаметр</u> | <u>Абразив</u>    | <u>Кол-во</u> |
|----------------|----------------|-------------------|---------------|
| 15-92CGD5      | 5 мм           | Грубый            | 100 шт/уп     |
| 15-92CGD9      | 9 мм           | Грубый            | 100 шт/уп     |
| 15-92MCGD5     | 5 мм           | Средний           | 100 шт/уп     |
| 15-92MCGD9     | 9 мм           | Средний           | 100 шт/уп     |
| 15-92FGD3      | 3 мм           | Тонкий<br>↓       | 100 шт/уп     |
| 15-92FGD5      | 5 мм           |                   | 100 шт/уп     |
| 15-92FGD9      | 9 мм           |                   | 100 шт/уп     |
| 15-92FGD12     | 12 мм          |                   | 100 шт/уп     |
| 15-92VFGD3     | 3 мм           | Очень тонкий<br>↓ | 100 шт/уп     |
| 15-92VFGD5     | 5 мм           |                   | 100 шт/уп     |
| 15-92VFGD9     | 9 мм           |                   | 100 шт/уп     |
| 15-92VFGD12    | 12 мм          |                   | 100 шт/уп     |

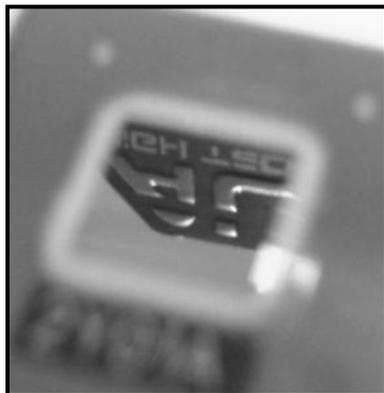


## Оснастка

Оснастка (насадки) используются вместе с шлифовальными и/или полировальными дисками

| <u>Артикул</u> | <u>Диаметр</u> | <u>Кол-во</u> |
|----------------|----------------|---------------|
| 15-92PS12      | 12 мм          | 5 шт/уп       |
| 15-92PS9       | 9 мм           | 5 шт/уп       |
| 15-92PS5       | 5 мм           | 5 шт/уп       |
| 15-92PS3       | 3 мм           | Рк/5          |





Показана отполированная до зеркального блеска поверхность (отражение на кремнии)



## Полировальные диски

Полировальные диски большого диаметра применяются при подготовке больших образцов в целях получения гладкой, зеркальной поверхности без царапин.

Каждый полировальный диск крепится к насадке при помощи высокопрочного клея Loctite™ 460 или 454.

| <u>Артикул</u> | <u>Наименование, диаметр</u> | <u>кол-во</u> | <u>Применение</u> |
|----------------|------------------------------|---------------|-------------------|
| 180-10035      | X-Pad, 12 мм                 | 50 шт/уп      |                   |
| 180-10034      | X-Pad, 9 мм                  | 50 шт/уп      | Грубая полировка  |
| 180-10033      | X-Pad, 5 мм                  | 50 шт/уп      |                   |
| 180-10032      | X-Pad, 3 мм                  | 50 шт/уп      |                   |
| 90-150-545     | DiaMat, 12 мм                | 50 шт/уп      | Промежуточная /   |
| 90-150-544     | DiaMat, 9 мм                 | 50 шт/уп      | финальная         |
| 90-150-543     | DiaMat, 5 мм                 | 50 шт/уп      | полировка         |
| 90-150-735     | Final-POL, 12 мм             | 50 шт/уп      | Промежуточная /   |
| 90-150-734     | Final-POL, 9 мм              | 50 шт/уп      | финальная         |
| 90-150-733     | Final-POL, 5 мм              | 50 шт/уп      | полировка         |
| 180-10025      | Final A, 12 мм               | 50 шт/уп      |                   |
| 180-10024      | Final A, 9 мм                | 50 шт/уп      | Финальная         |
| 180-10023      | Final A, 5 мм                | 50 шт/уп      | полировка         |
| 180-10085      | ChemPol, 12 мм               | 50 шт/уп      |                   |
| 180-10084      | ChemPol, 9 мм                | 50 шт/уп      | Финальная         |
| 180-10083      | ChemPol, 5 мм                | 50 шт/уп      | полировка         |

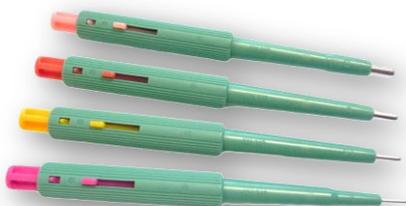
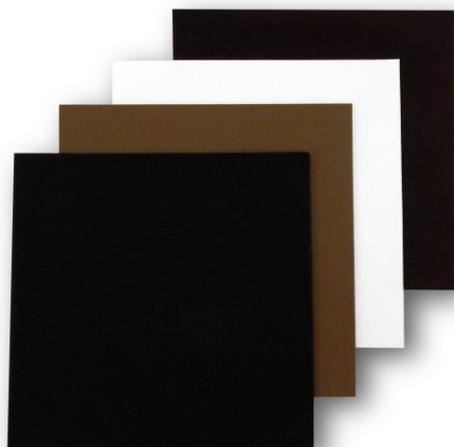
## Полировальные инструменты малого диаметра и вспомогательные принадлежности

Полировальные диски малого диаметра (3 мм и меньше) могут быть изготовлены из листов полировальной ткани с помощью пробойника, после чего приклеиваются на полировальную оснастку клеем LOCTITE® 460 или 454.

Инструкция по изготовлению тканевых дисков доступна всем владельцам X-Prep® .

| <u>Артикул</u> | <u>Описание, размер</u>                               | <u>Кол-во</u> |
|----------------|---|---------------|
| 180-10910      | X-Pad II, 6" x 6" (152 x 152 мм)                      | 4 шт/уп       |
| 180-10950      | Planar Pad, 6" x 6" (152 x 152 мм)                    | 4 шт/уп       |
| 180-10930      | Final-POL, 6" x 6" (152 x 152 мм)                     | 4 шт/уп       |
| 180-10105      | Final A, 6" x 6" (152 x 152 мм)                       | 4 шт/уп       |
| 180-10960      | ChemPol, 6" x 6" (152 x 152 мм)                       | 4 шт/уп       |
| 15-92P3-D      | Пробойник, Ø 3 мм                                     | 25 шт/уп      |
| 15-92P2-D      | Пробойник. Ø 2 мм                                     | 25 шт/уп      |
| 15-92P1.5-D    | Пробойник. Ø 1,5 мм                                   | 25 шт/уп      |
| 15-92P1-D      | Пробойник, Ø 1 мм                                     | 25 шт/уп      |
| 15-92P0.5-D    | Пробойник, Ø 0,5 мм                                   | 25 шт/уп      |
| 70875A41       | Мат-подкладка для пробойника, 9" x 12" (228 x 304 мм) | 1 шт          |
| 15-9253        | Полировальная оснастка, Ø 3 мм                        | 20 шт/уп      |
| 15-9252        | Полировальная оснастка, Ø 2 мм                        | 20 шт/уп      |
| 15-9251.5      | Полировальная оснастка, Ø 1,5 мм                      | 20 шт/уп      |
| 15-9251        | Полировальная оснастка, Ø 1 мм                        | 20 шт/уп      |
| 15-9250.5      | Полировальная оснастка, Ø 0,5 мм                      | 20 шт/уп      |

| <u>Item No.</u> | <u>Description</u>                     |
|-----------------|--|
| 71-40045        | Клей LOCTITE® 460 жидкий, флакон 20 г. |
| 71-40045G       | Клей LOCTITE® 454 гель, тубик 3 г.     |



## Алмазная паста с поликристаллическими алмазами



Алмазная паста применяется при промежуточной и окончательной полировке для удаления повреждений/царапин после окончательной шлифовки/утонения.

Поликристаллические алмазы обеспечивают лучшую производительность и качество поверхности. Для максимальной производительности их рекомендуется использовать со специальной смазкой. Водорастворимая формула лубриканта позволяет легко смывать его водой.

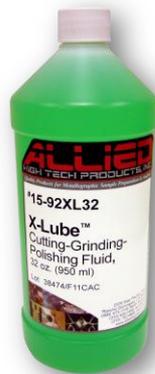
| <u>Артикул</u> | <u>Описание</u>  |
|----------------|--|
| 90-21040-S     | Алмазная паста поликристаллическая 30 мкм, шприц 18 г  |
| 90-21035-S     | Алмазная паста поликристаллическая 15 мкм, шприц 18 г  |
| 90-21030-S     | Алмазная паста поликристаллическая 9 мкм, шприц 18 г   |
| 90-21025-S     | Алмазная паста поликристаллическая 6 мкм, шприц 18 г   |
| 90-21020-S     | Алмазная паста поликристаллическая 3 мкм, шприц 18 г   |
| 90-21015-S     | Алмазная паста поликристаллическая 1 мкм, шприц 18 г   |
| 90-21010-S     | Алмазная паста поликристаллическая 0,5 мкм, шприц 18 г |

Доступны и другие микронные размеры.

## Лубрикант X-Lube™

X-Lube™ не содержащая растворителя смазка, которая необходима для поддержания низкой температуры резания, чтобы избежать перегрева образца и уменьшить износ инструмента. Её можно использовать несколько раз, до того как она придёт в негодность. Она также используется с алмазной пастой при полировке.

| <u>Артикул</u> | <u>Описание</u>                    |
|----------------|------------------------------------|
| 15-92XL128     | Лубрикант X-Lube™ . Канистра 3,8 л |
| 15-92XL32      | Лубрикант X-Lube™. Буылка 950 мл   |



Устройство/образец полностью погружено, обработка ведется без брызг!!

## X-Prep® Vision™ - Система измерения толщины подложки

Этот метрологический инструмент позволяет измерять толщину кремния и полупрозрачных подложек. Это необходимо для обработки, требующей равномерного утонения к конкретному целевому значению с допуском of +/- 3 мкм или лучше.

На моторизованном столе X-Prep® Vision™ установлен адаптер креплений X-Prep®. Это решение обеспечивает сохранение контрольных точек координат измерений и инструмента при переносе образца между системами.

Библиотека свойств более чем 130 материалов (включая GaAs, InGaAs, SiC, Сапфир/Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, InP, SiGe, GaN, фоторезисты и тд.) входит в состав каждой системы.

### Особенности:

- Многоточечное сканирование или одноточечное измерение толщины кремния
- Диапазон измерений толщины 10 мкм – 1 мм в ИК спектре (15 нм - 1 мм в конфигурации с #15-51000 - спектрометр видимого света с камерой)
- Моторизованный автоматизированный стол с перемещением по осям X/Y и Z (автофокус), с временем захвата менее 1 секунды
- ПО навигации с функцией «Движение в системе координат»
- Просмотр участка/карты в режиме 2D либо в режиме 3D-графика
- Функции ПО автоматизации могут быть расширены с помощью .NET
- Стол оснащен адаптером креплений X-Prep®
- Ход стола 100 мм x 100 мм
- Экспорт данных стандартными методами ОС Windows.

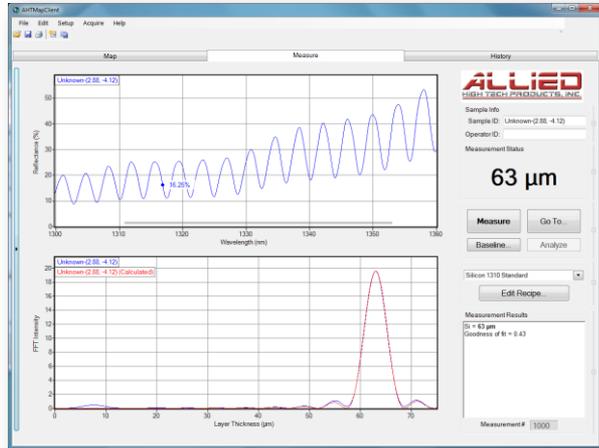


Крепление X-Prep®  
установлено в адаптере  
на моторизованном  
столе X-Prep® Vision™

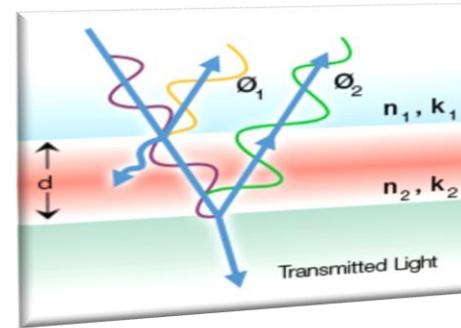
| Артикул  | Описание   |
|----------|--|
| 15-50100 | Система X-Prep® Vision™ 100, ход стола 100 мм x 100 мм, 100–240В |
| 15-51000 | Спектрометр видимого света с камерой видимого света              |
| 15-50020 | Цветная камера с CCD-матрицей                                    |

## Измерение и наблюдение - Как это работает

Луч света ИК-диапазона фокусируется на образец, и потом создается уникальный сигнал, основанный на показателе преломления материала. Ответный сигнал анализируется с помощью программного обеспечения для получения значения толщины.

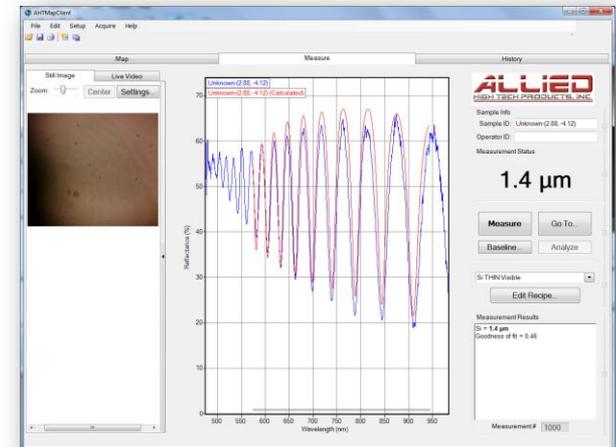
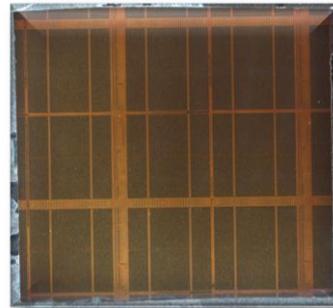
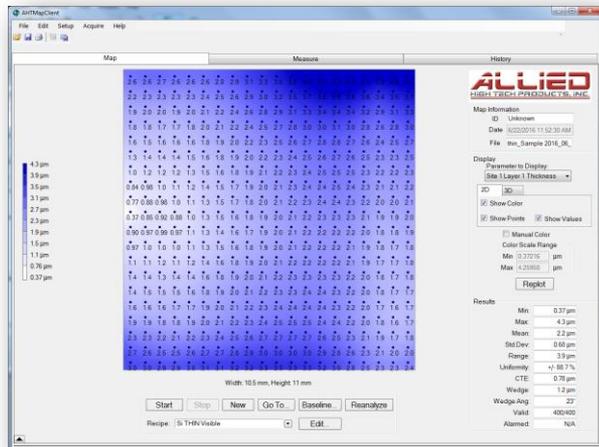


Экран одноточечного измерения толщины подложки



## Измерение толщины менее 10 мкм

Для задач, требующих утонения до толщины менее 10 мкм, точное измерение возможно только с использованием #15-51000 спектрометра видимого света



## Измерительный стенд с цифровым индикатором

Это устройство полезно для измерения толщины удаления материала на станке X-Prep®.

Большое гранитное основание поддерживает установку креплений X-Prep®, а жесткий позиционирующий кронштейн используется для обеспечения точности позиционирования зонда, поэтому могут быть получены правильные измерения.



| <u>Артикул</u> | <u>Описание</u> |
|----------------|-----------------|
|----------------|-----------------|

|         |   |
|---------|---|
| 15-9120 | Измерительный стенд с гранитным основанием (152 Ш x 203 Гx 63 В мм), кронштейном для креплений X-Prep® и цифровым индикатором 1 мкм |
|---------|---|

- Высота положения индикатора регулируется
- Включает подъемный рычаг
- Выбор между метрической и дюймовой системой измерений
- Разрешение 0.001 мм (1 мкм)

## Стереомикроскопы Stemi 305

Стереомикроскоп Stemi используется для проверки образцов и / или для изготовления инструментов.

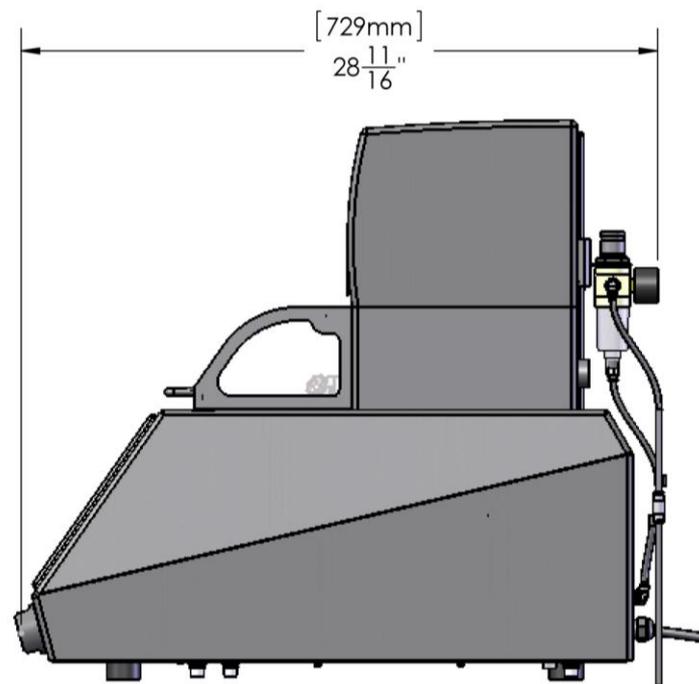
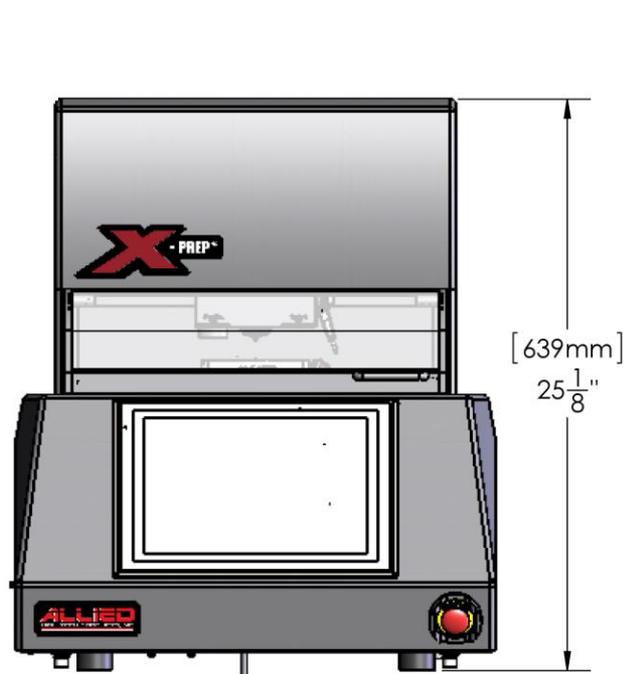


| <u>Артикул</u> | <u>Описание</u> |
|----------------|-----------------|
|----------------|-----------------|

|            |   |
|------------|---|
| 12-S305R   | Стереомикроскоп Stemi 305   |
| 12-S305R-C | Стереомикроскоп Stemi 305 с адаптером камеры системы фотодокументирования |



- Встроенная светодиодная подсветка отраженного света, бестеневое равномерное освещение
- Рабочее расстояние – 110 мм, большое поле зрения
- Увеличение от 8x до 40x с зумм-системой 5:1



### **Электричество:**

Напряжение: 230 В, 50 Гц, 1 фаза

Ток: 10 А

Мощность: 1000 Вт

### **Сжатый воздух**

Давление: 90 PSI (~6 бар) сухой, очищенный, без расхода

Подключение 1/4" (~6 мм) внешний диаметр, без инструмента,

Качество: Класс 3:4:3 – в соответствии с ISO 8573.1

### **Вес**

95 кг (210 фунтов)

### **Требования к инструментам**

Длина: 38 мм (1.5")

Хвостовик: Ø 3 мм

Продвинутые технологии пробоподготовки

Эксклюзивный дилер в России, Белоруссии и Казахстане



РЕШЕНИЯ ДЛЯ ДИАГНОСТИКИ  
И МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЯ

АО «С-Инструментс»

121170, г.Москва, ул. Ельнинская, 15 корп 3

+7 (495) 697-03-08, +7 (499) 346-36-83

Сайт: [www.s-i.ru](http://www.s-i.ru) E-mail: [info@s-i.ru](mailto:info@s-i.ru)

