

Лаборатория технологий производства электронных модулей функционирует с 2012 г., располагается на площадке «Главный корпус» и занимает площадь порядка 500 кв. м.

Участки лаборатории:

- Участок изготовления прототипов;
- Участок литья в силиконовые формы;
- Участок изготовления печатных плат;
- Участок монтажа печатных плат;
- Участок контроля электронных модулей;
- Участок нанесения защитных материалов.



Основные цели лаборатории

Основная цель создания лаборатории — формирование конкурентоспособного научно-учебного структурного подразделения ФГБОУ ВПО МГТУ «СТАНКИН», осуществляющего фундаментальные и прикладные исследования в области технологий производства электронных модулей.

Обеспечение технологического и кадрового перевооружения российских машиностроительных предприятий на основе подготовки студентов и переподготовки специалистов, проведения НИОКР с использованием оборудования и технологий ведущих зарубежных производителей продукции, а также содействие росту и улучшение технического и научно-образовательного сотрудничества в области технологий производства электронных модулей между Российской Федерацией и зарубежными странами.

Задачи лаборатории

- Повышение глобальной конкурентоспособности предприятий России на основе проведения опережающих научных исследований, а также реализации проектов по разработке технологий производства наукоемкого импортозамещающего оборудования;
- Организация работ по заключению соглашений о сотрудничестве с отечественными и зарубежными научными организациями, направленных на внедрение новых передовых технологий производства электронных модулей;
- Реализация исследовательских проектов, выполнение НИР по заказу органов исполнительной власти, а также предприятий реального сектора экономики;
- Организация и методическое обеспечение целевой подготовки специалистов в области технологий производства электронных модулей;
- Использование научно-исследовательской работы и ее результатов в образовательном процессе: создание новых и модернизация существующих учебных курсов и программ;
- Подготовка для российских предприятий высококлассных специалистов и освоение ими на практике инновационных технологий и оборудования, применяющихся в Российской Федерации, а также зарубежных промышленно развитых странах;
- Способствование созданию высокотехнологичной, наукоемкой и экспортноориентированной промышленности;
- Изучение и развитие современных технологий производства электронных модулей;
- Технологическое обеспечение проведения научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ в области технологий производства электронных модулей;
- Проведение курсов повышения квалификации и переподготовки специалистов российских предприятий в области технологий производства электронных модулей.

Виды работ, выполняемые в лаборатории

- ✓ Разработка корпусов электронных модулей;
- ✓ Изготовление прототипов корпусов электронных модулей;
- ✓ Изготовление методом вакуумного литья в силиконовые формы серий корпусов электронных модулей;
- ✓ Изготовление многослойных печатных плат;
- ✓ Автоматический монтаж SMD компонентов;
- ✓ Автоматический контроль электронных модулей;
- ✓ Селективное нанесение влагозащитных материалов на электронные модули.

Адрес

127055, Москва, Вадковский пер., дом 3а, ФГБОУ ВПО МГТУ «СТАНКИН», каб.18.

Оборудование лаборатории

Производственная линия по изготовлению печатных плат с компактной системой визуального контроля BUNGARD.....	4
Фотоплоттер FilmStar, Bungard	5
Гильотинные ножницы Ne-Cut, Bungard.....	6
Сверлильный станок с ЧПУ, с автоматической сменой инструмента CCD/ATC, Bungard	7
Установка металлизации заготовок Compacta 40, Bungard	8
Ламинатор сухого пленочного фоторезиста RML 419, Bungard.....	9
Конвейерная установка проявления/травления DL 500, Bungard	10
Установка экспонирования EXP 8000, Bungard.....	11
Пресс для изготовления многослойных плат RMP210, Bungard.....	12
Установка подготовки воды IONEX в (КВ), Bungard.....	13
Установка щеточной зачистки RBM 402, Bungard	14
Установка сушки заготовок Air 2000, Bungard	15
Участок поверхностного монтажа печатных плат, MYDATA.....	16
Загрузчик печатных плат в линию из магазина SingleLoader, MYDATA.....	17
Бестрафаретный принтер MY500, MYDATA	18
Высокоточный автомат установки компонентов MY100SXe-14, MYDATA	19
Рабочее место K-017-0535 Workstation 1500 T3, MYDATA	20
Система конвекционного оплавления 1707 MKIII, Heller.....	21
Машина парофазной вакуумной пайки VP6000, Ascon.....	22
Разгрузчик печатных плат из линии в магазин K-017-0591 SingleUnloager, MYDATA	23
SMD-башня хранения электронных компонентов L-060-0001-SMD Tower, MYDATA	24
Встроенная система маркировки печатных плат 700 LM, Cencorp	25
Установка автоматизированного оптического контроля BX AOI, Nordson YESTECH	26
Автоматический функциональный тестер печатных узлов с «летающими» пробниками FlyingScorpion 980 Dxi, Accuologic Inc.....	27
Установка рентгеновского контроля печатных плат DAGE, DIAMOND FP	28
Система отмытки печатных плат NC25, M.V. Tech	29
Установка нанесения влагозащитных покрытий HC 200, DIMA.....	30

Производственная линия по изготовлению печатных плат с компактной системой визуального контроля

Марка/модель: BUNGARD

Производитель: Bungard, Германия

Назначение: Изготовление прототипов однослойных и многослойных печатных плат.



Технические характеристики

Максимальный размер панели, мм	300×400
Минимальный диаметр отверстия под металлизацию, мм	Ø0,2
Минимальная ширина проводника/минимальный зазор, мм	0,16
Количество слоев	до 8

Фотоплоттер

Марка/модель:	FilmStar
Производитель:	Bungard, Германия
Назначение:	Изготовление фотошаблона с изображением топологии схемы со всеми элементами печатного монтажа: проводниками, контактными площадками для пайки, для отверстий, экраны, печатные разъемы, элементы электрической схемы.



Технические характеристики	
Максимальный размер пленки, мм	400×320
Максимальная площадь вывода, мм	380×300
Разрешение, dpi	1024×3000, 13555×3000, 2032×3000, 4064×3000
Скорость вывода при разрешении 1024 dpi, м/мин	10
Источник освещения	Лазерный диод 670 нм (красный)
Форматы данных	Gerber (RS 274D, RS 274 X) TIFF (система проектирования Eagle)
Габариты, мм	700×350×200

Гильотинные ножницы

Марка/модель:	Ne-Cut
Производитель:	Bungard, Германия
Назначение:	Резка стеклотекстолитов, алюминия, стали, пластика, фотопленки и фотошаблонов.



Технические характеристики

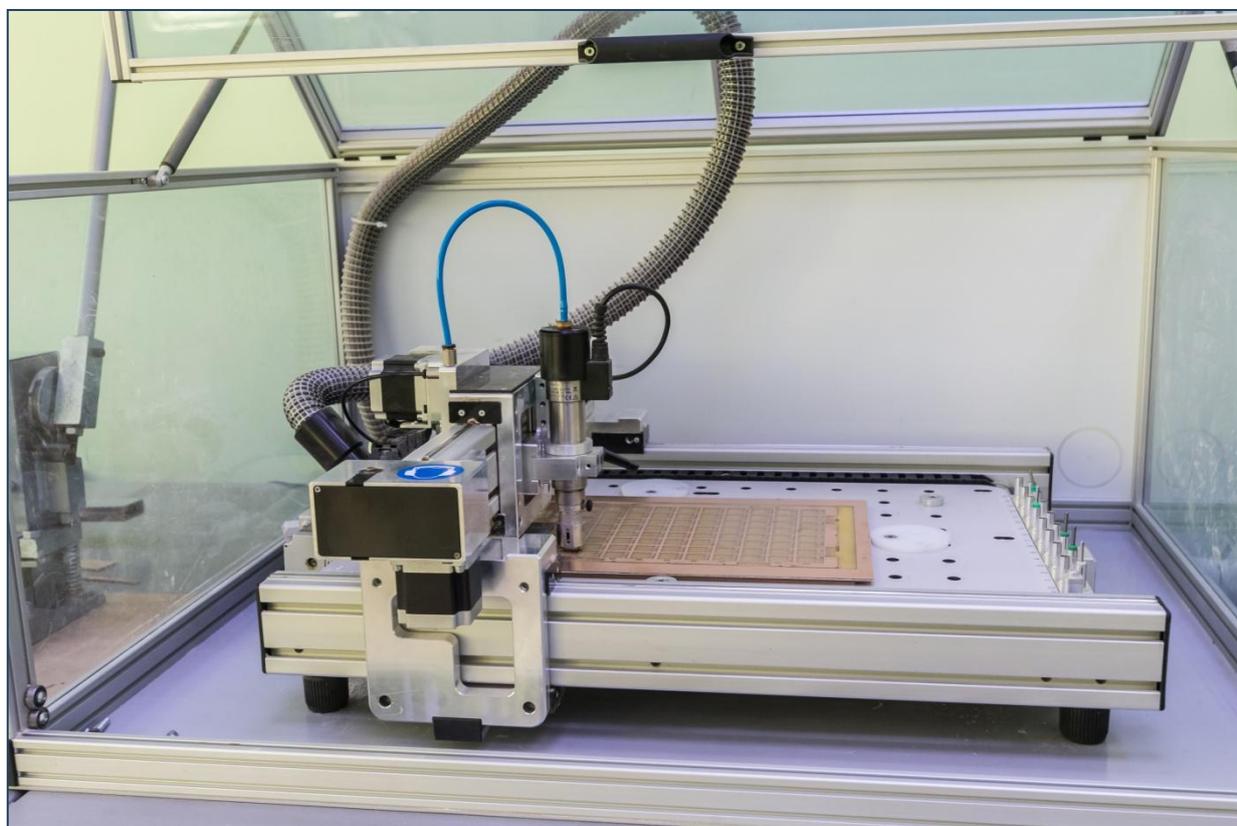
Максимальная ширина отреза, мм	530
Минимальная ширина реза, мм	45
Регулируемый ограничитель с метрической линейкой до, мм	300

Сверлильный станок с ЧПУ, с автоматической сменой инструмента

Марка/модель: CCD/ATC

Производитель: Bungard, Германия

Назначение: Сверление, гравировка, фрезеровка, дозирование.



Технические характеристики

Обрабатываемая поверхность, мм	325×495
Перемещение по оси Z до, мм	33
Наименьший диаметр отверстия, мм	0,1
Шаговое разрешение, мм	0.0254
Максимальная скорость перемещения по осям, мм/сек	90
Скорость сверления, отверстий/сек	5

Установка металлизации заготовок

Марка/модель:	Compacta 40
Производитель:	Bungard, Германия
Назначение:	Металлизация отверстий печатных плат.



Технические характеристики

Размеры отсеков, мм:	
– обработка	500×100×450
– омеднение	500×300×450
Вместимость при обработке/омеднении, л	20/60
Размер, мм	1200×1180×1390
Рабочий уровень, мм	950
Нагреватели	2×6 В 80 А
Электропитание	240 В~ 50 Гц 2.5 кВт

Ламинатор сухого пленочного фоторезиста

Марка/модель: RML 419

Производитель: Bungard, Германия

Назначение: Ламинирование печатных плат в пленки сухого фоторезиста и защитной паяльной маски.



Технические характеристики

Максимальная ширина заготовки, мм	400
Ширина ламинирования, мм	440
Скорость процесса (регулируемая), м/мин	0,2 – 1,2
Натяжение фоторезиста	Регулируемое
Давление процесса	Регулируемое
Диапазон температур, С	20-199
Электропитание	230 В 50 Гц 1,5-2,5 кВт
Вес, кг	38
Размеры, мм	690×630×570

Конвейерная установка проявления/травления

- Марка/модель:** DL 500
- Производитель:** Bungard, Германия
- Назначение:** Установка используется для проявки фоторезиста, удаления после проявки открытых медных полигонов и для проявки паяльной маски.

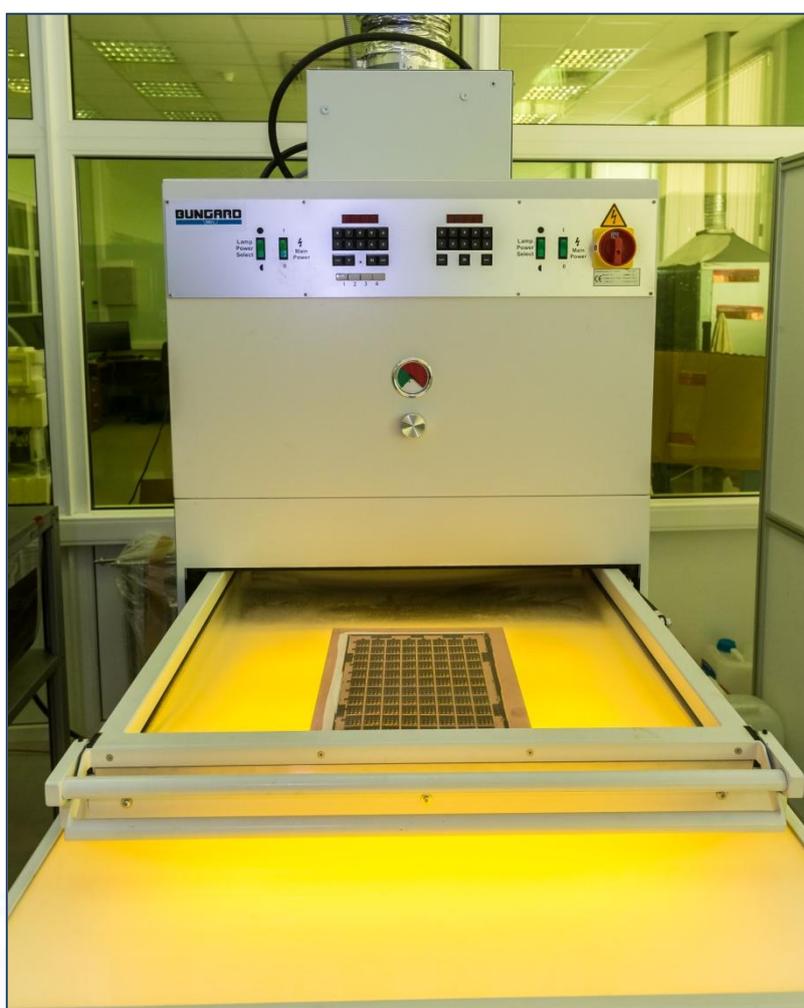


Технические характеристики

Ширина рабочей зоны, мм	510
Регулируемая скорость конвейера, м/мин	0 – 1,5
Рабочая емкость, л	55
Электропитание	230 В~ 50 Гц 1.5 кВт
Размеры, мм	1200×670×129

Установка экспонирования

- Марка/модель:** EXP 8000
- Производитель:** Bungard, Германия
- Назначение:** Воздействие ультрафиолетовым излучением на закатанную в сухой фоторезист или защитную паяльную маску заготовку через фотошаблон.



Технические характеристики

Максимальная зона обработки, мм	600×600 (рекомендуемая 400×500)
Электропитание	400 В 50 Гц, трехфазное
L1 / L2 / L3 , А	5 / 10 / 5

Пресс для изготовления многослойных плат

- Марка/модель:** RMP210
- Производитель:** Bungard, Германия
- Назначение:** Прессование готового пакета, состоящего из отдельных слоев многослойной печатной платы, совмещенных по базовым отверстиям.



Технические характеристики

Размер плат, мм	250×350
Температура, °C	175
Время прессования, мин	60
Охлаждение, мин	120
Питание	230 V~50 Hz, 16 A
Давление	> 12 тонн, рабочее

Установка подготовки воды

- Марка/модель:** IONEX в (KB)
- Производитель:** Bungard, Германия
- Назначение:** Подготовка чистой деионизированной воды путем удаления всех твердых и тяжелых металлов и частиц с помощью двухэтапной фильтрации и выравнивания PH обычной сточной воды.



Технические характеристики

Размеры, мм	1400×850×600
Вес, кг	60
Объем резервуара, л	220
Скорость очистки, л/час	15
Электропитание	230 В~ 50 Гц 100 Вт

Установка щеточной зачистки

Марка/модель: RBM 402
Производитель: Bungard, Германия
Назначение: Двусторонняя зачистка.



Технические характеристики

Рабочая ширина, мм	400
Скорость зачистки, об/мин	1360
Скорость конвейера, м/мин	0,2 – 2
Амплитуда качания валка, мм	10
Частота качания валка в мин	10-110
Максимальная величина хода верхнего валка, мм	20
Максимальная величина хода нижнего валка, мм	15
Протяжка ручным колесом, мм	0,266
Длина чистящего валка, мм	410
Внешний/внутренний диаметр чистящего валка, мм	89-91/35
Диаметр входного/выходного патрубка, мм	20/40
Максимальное давление в системе, атм	1,5
Расход воды, л/мин	26

Установка сушки заготовок

- Марка/модель:** Air 2000
- Производитель:** Bungard, Германия
- Назначение:** Сушка отверстий и поверхностей после мокрых процессов изготовления печатных плат.



Технические характеристики

Рабочая ширина, мм	300
Толщина печатной платы, мм	0,2 – 4
Минимальная длина платы, мм	80
Скорость транспортировки, м/мин	0,2 – 1,2
Время разогрева, сек	5
Размеры, мм	352×520×362
Электропитание	230 В ~, AC

Участок поверхностного монтажа печатных плат

Марка/модель:	Конвейерная линия поверхностного монтажа MYDATA
Производитель:	MYDATA, Швеция
Назначение:	Нанесение паяльной пасты, SMD монтаж, оплавление припоя.



Технические характеристики

Бестрафаретное нанесение паяльной пасты, компл/час	30 000
Монтаж компонентов, компл/час	6 800
Конвекционная печь оплавления	7 зон нагрева, max t = 350 C°
Система парофазной пайки	Постоянная t = 241 C°

Загрузчик печатных плат в линию из магазина

Марка/модель:	SingleLoader
Производитель:	MYDATA, Швеция
Назначение:	Загрузка печатных плат из магазина на линию монтажа.



Технические характеристики

Высота конвейерной линии, мм	940±30
Максимально поднимаемый вес, кг	50
Максимальная глубина штабеля, мм	535
Максимальная ширина штабеля, мм	580
Максимальная высота штабеля, мм	570
Максимальный вес штабеля, кг	50
Питание:	
– Напряжение, В	100-240
– Частота переменного тока, Гц	50-60
– Подключение сжатого воздуха, бар	6-8

Бестрафаретный принтер

Марка/модель:	MY500
Производитель:	MYDATA, Швеция
Назначение:	Бестрафаретное нанесение свинцовой/бессвинцовой паяльной пасты.



Технические характеристики	
Производительность, точек/с	500
Повторяемость нанесения пасты (X и Y), мкм/Sigma	54/3
Точность нанесения пасты, Срк =1,33 (X и Y), мкм	80
Мин. диаметр дозы пасты, мм	0,33
Макс. диаметр дозы пасты, мм	0,47
Мин. объем дозы пасты, нл	5
Макс. объем дозы пасты, нл	12
Макс. размер платы, мм	508×508
Мин. размер платы, мм	70×50
Толщина платы, мм	0,4 – 6
Зазор кромки платы сверху, мм	3
Зазор кромки платы снизу, мм	4
Макс. вес платы, кг	5
Поле зрения камеры, мм	11×15
Электропитание	220 – 240 В, 50/60 Гц
Потребляемый воздух, бар (л/мин)	7 (350)

Высокоточный автомат установки компонентов

Марка/модель:	MY100SXe-14
Производитель:	MYDATA, Швеция
Назначение:	Высокоточный поверхностный монтаж SMD компонентов.



Технические характеристики

Номинальная скорость, cPh	24000
Габариты (Длина×Ширина×Высота), мм	2686/3410×2229×1446
Характеристики компонентов:	
Минимальный размер компонентов, мм	0,4×02
Максимальный размер компонентов, мм	56×56×15
Максимальный вес компонентов, г	140
Питание:	
Напряжение, В	3×200,210,220,230,240,250 ±10%
Частота переменного тока, Гц	50-60
Потребляемая мощность, кВт	1,5

Рабочее место

Марка/модель: K-017-0535 Workstation 1500 T3

Производитель: MYDATA, Швеция

Назначение: Визуальный контроль.



Технические характеристики

Высота конвейерной линии, мм	935±35
Максимальный вес платы, кг	5
Длина платы, мм	70-470
Ширина платы, мм	50-508
Толщина платы, мм	0,4-6
Зазор кромки платы, мм	3
Максимальная деформация ширины платы, %	0,5

Система конвекционного оплавления

Марка/модель: 1707 МКIII

Производитель: Heller, Франция

Назначение: Оплавление припоя.

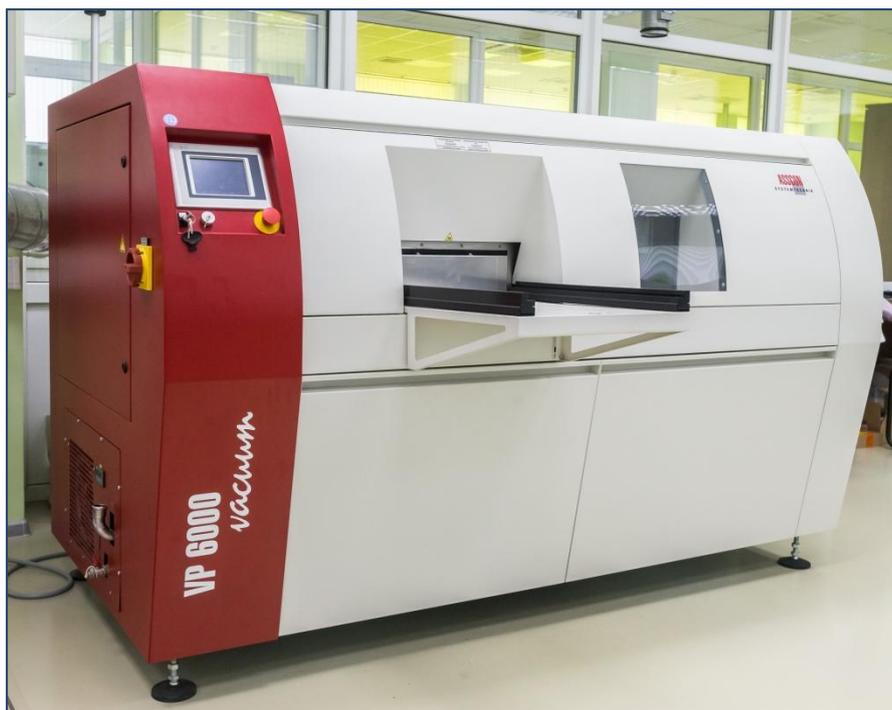


Технические характеристики

Минимальная/Максимальная ширина плат, дюйм	2/20
Верхних зон нагрева	7
Нижних зон нагрева	7
Количество охлаждающих зон	1
Температурный диапазон, °С	25-350
Максимальная температура нагрева, °С	350

Машина парофазной вакуумной пайки

Марка/модель:	VP6000
Производитель:	Ascon, Германия
Назначение:	Оплавление припоя в среде пара с постоянной температурой.



Технические характеристики	
Максимальный размер платы, мм	600×400
Минимальный размер платы, мм	80×60
Максимальная высота эл. модуля сверху, мм	80
Загрузка рабочей жидкостью, кг	30
Средний расход жидкости, г/ч	15 - 20
Время готовности к работе после включения, мин	30
Воздух (безмасляный компрессор), бар	6
Макс. Вакуум, мбар	40
Электропитание	400 В 50 Гц
Максимальная мощность, кВт	15,5
Средняя мощность при полной загрузке, кВт	4
Средняя мощность в режиме ожидания, кВт	2,5

Разгрузчик печатных плат из линии в магазин

- Марка/модель:** K-017-0591 SingleUnloader
- Производитель:** MYDATA, Швеция
- Назначение:** Загрузка печатных плат с линии в магазин.



Технические характеристики

Высота конвейерной линии, мм	940±30
Максимально поднимаемый вес, кг	50
Максимальная глубина штабеля, мм	535
Максимальная ширина штабеля, мм	580
Максимальная высота штабеля, мм	570
Максимальный вес штабеля, кг	50
Питание:	
Напряжение, В	100-240
Частота переменного тока, Гц	50-60
Подключение сжатого воздуха, бар	6-8

SMD-башня хранения электронных компонентов

Марка/модель:	L-060-0001-SMD Tower
Производитель:	MYDATA, Швеция
Назначение:	Хранение катушек (8-32 мм) и поддонов с компонентами в антистатической и сухой среде.



Технические характеристики

Размер катушек с компонентами, мм	8-24
Время доступа, сек	13
Вес, кг	300
Габариты, мм	1087×987×2233
Питание:	
Напряжение, В	110-240
Частота переменного тока, Гц	50-60

Встроенная система маркировки печатных плат

Марка/модель:	700 LM
Производитель:	Sencorp, США
Назначение:	Маркировка печатных плат.

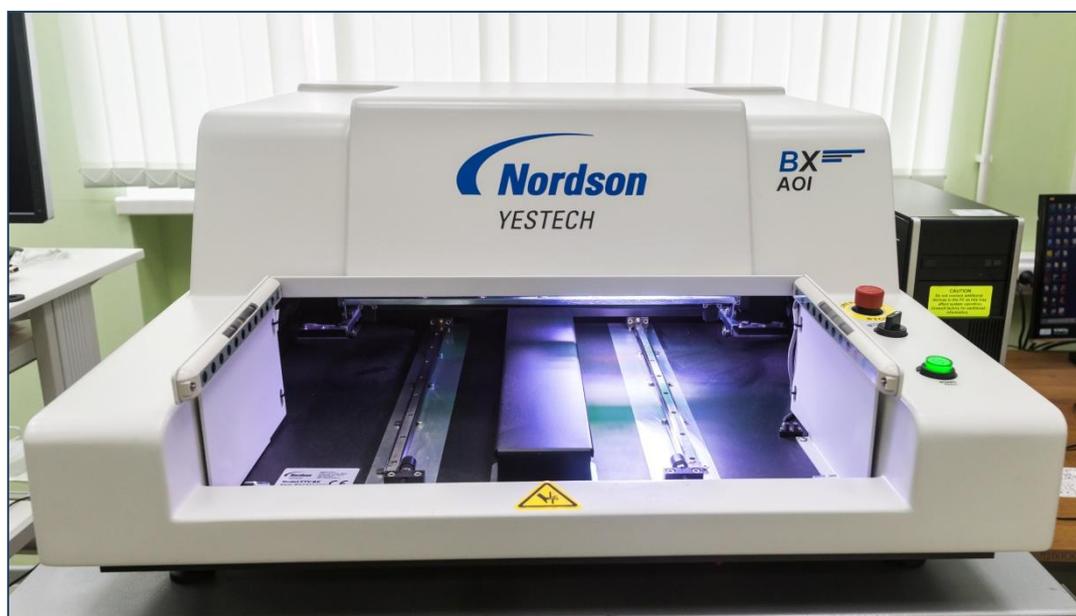


Технические характеристики

Максимальный размер платы, мм	50×70
Минимальный размер платы, мм	516×480
Толщина платы, мм	0,6-4,0
Свободное пространство под/над, мм	10/70
Высота конвейера, мм	900±30
Время транспортировки, сек	< 4
Область маркировки, мм	105×105
Ось X-Y, мм	516×480
Габариты, мм	750×1841×1640
Потребление воздуха, бар (л/мин)	5,7 (2)

Установка автоматизированного оптического контроля

Марка/модель:	BX AOI
Производитель:	Nordson YESTECH, США
Назначение:	Проверка качества сборки печатных плат с помощью технологии машинного зрения. Выявление дефектов, относящихся к компонентам (смещение, отсутствие, неправильная установка, полярность, «надгробная плита»), паяным соединениям (приподнятые и изогнутые выводы микросхем, перемычки припоя между выводами микросхем) и паяльной пасте (непропая, недостаток пасты, шарики припоя).



Технические характеристики	
Скорость до, см ² /с	64,5
Максимальный размер платы, мм	457×508
Зазор над и под платой, мм	50
Минимальный компонент	0201, 01005
Камера, Мп	5
Габариты, мм	864×991×432
Вес, кг	77

Автоматический функциональный тестер печатных узлов с «летающими» пробниками

Марка/модель:	FlyingScorpion 980 Dxi
Производитель:	Accuologic Inc, Канада
Назначение:	Для автоматического внутрисхемного, функционального контроля печатных плат.



Технические характеристики

Приводная система с обратной связью AccuFast с разрешением системы, мкм	±0,1
Программируемое угловое положение пробника, в диапазоне, град	+6 – -6
Рабочая область, мм	1050×640
Количество безмультиплексорных каналов тестирования с фиксированными выводами	128
Пробники перемещаются от поверхности на расстоянии, мкм	12
Программируемая скорость сканирования в диапазоне, мм/с	15–1500
Программируемая сила давления пробников находится в диапазоне, Н	0,5–3
Максимальная высота тестируемой платы, мм	42
Максимальная высота компонентов на тестируемой плате, мм	85
Количество камер в системе	8
Диапазон измерения температур при температурном анализе, град	-18 – +220
Количество конфигурируемых модулей	24

Установка рентгеновского контроля печатных плат

Марка/модель:	DAGE
Производитель:	DIAMOND FP, Великобритания
Назначение:	Установка предназначена для автоматического анализа электронных компонентов в корпусе BGA, выявления дефектов электронных модулей, таких как: пустоты в паяльных соединениях (BGA, QFN и др.), перемычки между выводами (BGA, QFN и др.), разрыв/отсутствие проволочных соединений в чипе.



Технические характеристики	
Тип трубки	Закрытая, без нити филамента, типа NT
Минимальный размер распознаваемого объекта, мкм	0,1
Максимальный размер изделия, мм	736×580
Максимальная область инспекции, мм	508×444
Максимальный вес изделий, кг	5
Монитор	2 монитора по 24"
Максимальное напряжение трубки, кВ	160
Максимальная мощность трубки, Вт	10
Камера, Мп	3,0
Минимальная скорость перемещения образца, мкм/с	5
Максимальная скорость перемещения образца, мм/с	90
Угол наклона, град	70
Геометрическое увеличение	2500X
Системное увеличение	12000X
Общее увеличение	60000X
Материал корпуса системы	Свинец
Утечка рентгеновского излучения	< 1мкЗв\ч
Система поиска необходимой зоны инспекции для выведения на экран	Навигационная карта
Конструкция кабины	Трубка расположена снизу, приемник сверху

Система отмывки печатных плат

- Марка/модель:** NC25
- Производитель:** M.V. Tech, Франция
- Назначение:** Для автоматической отмывки печатных плат в мощном растворе с использованием ультразвука по технологии MPC.



Технические характеристики

Вместимость, л	80
Электропитание	380/400 В 50 Гц
Мощность, Вт	6000
Рабочее давление, бар	5,5
Максимальная скорость подачи, м ³ /мин	2

Установка нанесения влагозащитных покрытий

Марка/модель:	НС 200
Производитель:	DIMA, Нидерланды
Назначение:	Нанесение защитных материалов.



Технические характеристики

Максимальная рабочая площадь, мм	600×600
Максимальный зазор сверху/ снизу, мм	100/100
Перемещение по осям	X, Y, Z, Theta + наклон инструмента
Поворот дозирующего модуля, град	380
Вытяжная вентиляция, м ³ /ч	250
Уровень шума, дБ	<70
Потребление воздуха, бар (л/мин)	6 (100)
Электропитание	230 В 50-60 Гц 2,5 кВт