

# КОМПЛЕКС ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ОБОРУДОВАНИЯ ДЛЯ ВНУТРЕННЕГО МОНТАЖА РАДИОЭЛЕКТРОННЫХ УЗЛОВ

## Комплекс технологического оборудования для мелкосерийного производства функциональных радиоэлектронных блоков методом внутреннего монтажа.

Производительность участка - 4 дм<sup>2</sup> в час или 2800 условных радиоэлектронных блоков в месяц при односменном режиме работы. Характеристики условных электронных блоков: габариты - 50x50 мм., состав: до 30 кристаллов микросхем и полупроводниковых элементов, до 100 - прочих радиокомпонентов, два слоя информационной разводки, три слоя парилена.

Необходимая производственная площадь 150 м<sup>2</sup>.

Чистота помещений – по классу участков для сборки и монтажа микросборок.

Ориентировочная стоимость комплекта оборудования – 60 000 000 руб.

Стоимость наладки оборудования и обучения персонала у заказчика составляет 10% от стоимости комплекта.



### Установка прецизионной микрообработки «Полифер» (формирования окон для размещения кристаллов в основе функциональных блоков)

Установка предназначена для работы в режимах резки, скрайбирования, фрезерования, прошивки отверстий в ручном режиме и в программируемом режиме. Обрабатываемые материалы: поликор, ситалл, керамика 22ХС, кремний, ферриты, ниобат лития; а также металлы: сталь (в т. ч. нержавеющая), медь, титан, алюминий, молибден, медно-никелевые сплавы.

#### Задачи решаемые установкой

- формирование отверстий диаметром  $\geq 0,1$  мм
- фигурная резка листового материала по произвольному контуру
- точность положения, получаемых элементов, относительно базовых координат  $\pm 2,5$  мкм
- возможность обработки материалов в глубине изделия, на расстоянии - 20 мм от поверхности корпуса при общей толщине корпуса - 40 мм
- перемещение рабочего стола установки в плоскости XY - 75 мм
- ширина реза 10 - 100 мкм, (в зависимости от режима и обрабатываемого материала)
- толщина реза: материалов  $\leq 2$  мм  
металлов  $\leq 1$  мм



### **Оснастка для ручной установки ПМИЭТ** (закладка кристаллов в отверстия основы) В комплекс входит 3 единицы

Средняя производительность при установке кристаллов 400 кристаллов\час  
Размер плат до 240 x 250 мм

#### **Состав**

- подплатник регулирующий
- подлокотники
- вакуумный пинцет с микрокомпрессором
- ячеистые кассеты для комплектования кристаллов
- линза двукратного увеличения

### **Дозатор клея Д4** (фиксация кристаллов в отверстиях основы)



Средняя производительность 60 точек \ мин  
Время импульса, регулируется в пределах от 0,1 до 999 сек., с помощью цифрового таймера  
Диаметр выходного отверстия иглы от 0,37 мм

#### **В состав дозатора также входит**

- Ножная педаль управления, шприц (объем 10 мл.), набор игл
- Входящий в состав дозатора блок очистки воздуха (встроен в корпус дозатора) предназначен для удаления из воздуха влаги и масел
- Дозатор нуждается в источнике сжатого воздуха с давлением 4-6 атмосфер
- Компрессор в состав дозатора не входит

### **Установка газодинамического напыления** **«Димет-405»** (фиксация кристаллов в отверстиях основы, формирование теплоотводящих слоев и токоведущих линий силовой разводки)



Портативное напылительное оборудование серии ДИМЕТ обеспечивает нанесение высококачественных металлических покрытий из порошковых материалов. Оборудование предназначено для нанесения металлов в производстве изделий и при выполнении широкого спектра ремонтно-восстановительных работ. Может быть использовано для формирования теплоотводящих слоев и токоведущих линий силовой разводки.

### Характеристики

- Количество сопел -2
  - Энергопотребление - 220 В; 3,3 кВт
  - Давление потребляемого воздуха - 0,5-0,9 Мпа (5-9 атм)
  - Расход сжатого воздуха - 0,45 м3/мин
  - Количество температурных режимов – 5
  - Количество порошковых красителей - 2 Габариты, масса: 450x64x85 мм, 1,3 кг
  - Напылительный блок 560x260x490 мм
  - Стойка не более 16 кг
- Оборудование защищено от внезапного сброса давления



### Установка нанесения парилового слоя «УНБ-3» (формирование диэлектрического слоя парилена)

### Характеристики

- Объем камеры осаждения - 100 л
- Диаметр камеры осаждения, - 0,5 м. Длина (высота) камеры, - 0,5 м
- Количество изделий на загрузку – 12 шт. Максимальный размер – 175\*350
- Габаритные размеры - 2,3\*0,92\*1,6 м
- Масса установки – 650 кг
- Установочная мощность, не более – 11 кВт
- Потребляемая мощность - 4-5 кВт
- Загрузка димера для 10 мкм – 60, максимальная – 150
- Скорость осаждения покрытия оптимальная - 2-5 мкм/час
- Время нанесения для толщины 10 мкм, для ППКП – 4 ч, для ППКП-СИ – 3 ч
- Температура в камере -5...+25 °С
- Давление в камере 1-10 Па, на насосе 0,7-2 Па
- Возможности СУ верхнего уровня по авт. ведению процесса. Автоматич. ведение процессов аппретирования и нанесения покрытия.
- Назначение (серийность). Серийное производство ЭМ



### Установка ионно-плазменного травления «Плазма ТМ-200-01» (формирование окон в париловом слое над контактными площадками кристаллов)

### Установка плазмохимического и ионнохимического травления «Caroline PE-15» (травление кремния на глубину до 200 мкм)

## Назначение

Реактивно-ионное травление диэлектрических материалов

## Технологические возможности и характеристики

- Высокочастотный источник индуктивно связанной плазмы (ICP).
- Шлюзовая камера поштучной загрузки – выгрузки подложек или подложкодержателя до  $\varnothing 200$  мм (200x200 мм).
- Безмаслянная химически стойкая система откачки на базе турбомолекулярного и форвакуумного насосов.
- Гелиевое охлаждение подложек на рабочем столе.
- Двухуровневая микропроцессорная система управления.
- Возможность встраивания в «чистую» комнату.
- Возможность объединения в кластерный комплекс - стыковка отдельных установок через шлюзовую камеру или с платформой транспортно-загрузочного модуля.
- Неравномерность травления + 2 %

### Скорость анизотропного травления

- кремния - 1–3 мкм/мин
- диоксида кремния, кварца, стекла «пирекс» - 0,5–1 мкм/мин.
- Аспектное соотношение - 1/10–1/30.

## Установка двухстороннего совмещения «ЭМ-5086» (совмещение свободной маски и подложки)



Установка ЭМ-5086 предназначена для формирования проекционным методом знаков совмещения на нижней поверхности подложки, совмещенных со знаками совмещения на верхней стороне подложки. Установка позволяет выполнять дальнейшую двухстороннюю литографию без оборудования для двухстороннего совмещения и экспонирования. Может быть использована для совмещения свободной маски и подложки.

## Характеристики

- Разрешение проекционной системы – 4 мкм
- Случайная составляющая погрешности совмещения знаков на двух сторонах подложки - 300 нм
- Размер рабочего поля – 2,2 x 1,7 мм
- Диаметр подложек – 60...200 мм
- Толщина подложки – 0,2...12,0 мм
- Максимальный размер подложек - 200 мм
- Электропитание и потребляемая мощность, В/Гц/кВт - 230/ 50/ 0,3
- Масса установки - 100 кг

## Установка напыления, «Магна ТМ-200-01» (напыление токоведущих дорожек радиоэлектронного блока)

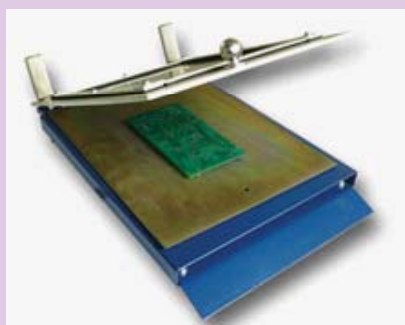
## Установка магнетронного напыления, «Caroline D 12B»



Нанесение металлических пленок (Ti, Cu, Ni, Au и др.).

### Характеристики

- Мультикатодное магнетронное распылительное устройство с 3-мя мишенями диаметром 100 мм
- Высокочастотная очистка подложек перед нанесением слоёв
- Шлюзовая камера поштучной загрузки – выгрузки подложек до диаметра 200 мм (200x200 мм)
- Безмаслянная система откачки (турбомолекулярные или криогенные, форвакуумные насосы)
- Двухуровневая микропроцессорная система управления
- Возможность встраивания в «чистую» комнату
- Возможность объединения в кластерный комплекс - стыковка отдельных установок через шлюзовую камеру или с платформой транспортно-загрузочного модуля
- Скорость нанесения: – металлических пленок – до 0,5 мкм/мин
- Диэлектрических пленок – до 0,2 мкм/мин
- Неравномерность пленок по толщине (подложка диаметр 150 мм)  $\pm 3\%$
- Температура нагрева подложек – до 300°C



### Устройство трафаретной печати ТП-1 (нанесение припойной пасты на контактные площадки блока для монтажа поверхностно-монтируемых элементов)

Полуавтомат трафаретной печати ПТП-400 предназначен для нанесения паяльной пасты или клея на заготовки печатных плат через металлический трафарет ручным способом.

Полуавтомат состоит из рамы сварной, рамы трафаретной, двух базовых планок, рамы ракельной, стола, двух компактных цилиндров с направляющими (пневмокаретки) с установленными в них ракелями, расположенных на балке, двух пневмоцилиндров для подъема ракельной рамы, пневмооборудования для управления работой полуавтомата.

### Характеристики

- Размеры рабочего поля - 280x400мм
- Толщина заготовки (регулировка по высоте) - мм 0-25 мм
- Повторяемость позиционирования рамы трафаретной относительно осей X и Y -  $\pm 0,05$  мм
- Габаритные размеры - 920x600x280 мм
- Масса – 60кг
- Комплект поставки - полуавтомат трафаретной печати ПТП-400, комплект ЗИП, эксплуатационные документы
- Полуавтомат следует эксплуатировать в помещениях с умеренным климатом (УХЛ) категории 4.2 по ГОСТ 15150 при температуре окружающей среды (25+/-10)°С
- Для эксплуатации полуавтомата в него необходимо подавать воздух кл. 6 ГОСТ 17433-80 под давлением 6,0 • 10<sup>5</sup> - 8,0 • 10<sup>5</sup> Па (6-8 кгс/см<sup>2</sup>)
- Количество воздуха потребляемого полуавтоматом - 0,1 м<sup>3</sup>/ч

**Дополнительная рамка к устройству ТП-1. В комплект входит 5 единиц.**  
**Дополнительный вкладыш для ТП-1. В комплект входит 5 единиц.**



## Оснастка для ручной установки ПМИЭТ (установка поверхностно-монтируемых элементов) В комплекс входит 3 единицы



Средняя производительность при установке чип и MELF компонентов 500 комп.\ час  
Размер обрабатываемых плат до 240 x 250 мм

### Состав

- подплатник регулирующий
- подлокотники
- вакуумный пинцет с микрокомпрессором
- ячеистые кассеты для радиокомпонентов поверхностного монтажа
- линза двукратного увеличения

## Автоматизированная установка пайки в среде защитного газа «Радуга-43-1» (пайка радиоэлектронных блоков)



Печь «Радуга 43» позволяет производить безконтейнерную пайку изделий в среде защитного газа.

### Состав печи

- нагревательная камера «колпакового или низкошахтного типа» с опускаемым нагревательным подом - 1 шт.
- шлюзовая камера с двумя крышками для загрузки изделий - 1 шт.
- П-образная транспортная рамка с приводами - 2 шт.
- устройство подъема и опускания пода с приводом - 1 шт.
- стойка управления - 1 шт.

### Характеристики

#### Габариты печи

- «Радуга 43-1» - 3200x1200x2000 мм

#### Размер нагревательной камеры

- «Радуга 43-1» - 700x300x300 мм
- Максимальная температура нагрева - не менее 900°C
- Образование среды азота в шлюзовой камере и нагревательной камере печи — замещением
- Погрешность температуры нагрева и пайки  $\pm 5^{\circ}\text{C}$
- Производительность - не менее 24 садок за смену
- Масса изделия - до 300 кг

#### Максимальная потребляемая мощность

- «Радуга 43-1» - 17 кВт
- Рабочая мощность, ориентировочно - 8 Квт
- Автоматически производятся все операции, кроме загрузки и выгрузки изделий
- Имеется светозвуковая индикация завершения основных операций
- Имеется функция протоколирования технологических процессов



## **Установка отмычки «Радуга-60»** (отмычка радиоэлектронного блока после пайки)

### **Характеристики**

- Максимальные габариты электронных узлов - 540x480x30мм
- Рабочие размеры ванны - 650x180x650мм
- Возможность одновременной загрузки 5 электронных узлов максимальных габаритов
- Взрывопожаробезопасное исполнение
- Тип отмычки — продольное машинное полоскание с регулируемой частотой колебаний
- Потребляемая мощность до 3,75 кВт
- Возможность отмычки спирто-нефрасовой смесью, проточной водой, деионизированной водой
- Может быть укомплектована установкой деионизации воды



## **Печь для сушки «Радуга-33»** (сушка радиоэлектронного блока после отмычки или лакировки)

### **Характеристики**

1. Предназначена для сушки лаковых покрытий типа ЭП-730, УР-231
2. Максимальный размер обрабатываемых изделий 700x350 мм
3. Рабочая температура сушки 60-80° С
5. Время сушки лака типа ЭП-730, УР-231- 16-25 мин. (ОСТ4 ГО.054.205, карта 67.)  
ЭП-9114 - 30-90 мин. (РД 107.9.4002-96, стр. 81)

#### **6. Состав печи «Радуга - 33»**

- нагревательная камера (ИК-нагрев)
- цепной конвейер
- вытяжной зонт
- блок управления

#### **7. Максимальные габариты печи**

- «Радуга-33» - 1500 x 2000 x 2500 мм

#### **8. Потребляемая мощность:**

- «Радуга-33» максимальная - 18 кВт., рабочая - 2,5 кВт

#### **Имеет следующие режимы работы**

- Конвейер движется непрерывно с малой скоростью, обеспечивающей пребывание платы в зоне полимеризации в течение 15-20 минут
- Может применяться для сушки и полимеризации иных покрытий с максимальным нагревом изделия 150-200°С

## Комплекс технологического оборудования для среднесерийного производства функциональных радиоэлектронных блоков методом внутреннего монтажа.

Производительность участка - 20 дм<sup>2</sup> в час или 14000 условных радиоэлектронных блоков в месяц при односменном режиме работы. Характеристики условных электронных блоков: габариты - 50x50 мм., состав: до 30 кристаллов микросхем и полупроводниковых элементов, до 100 - прочих радиокомпонентов, два слоя информационной разводки, три слоя парилена.

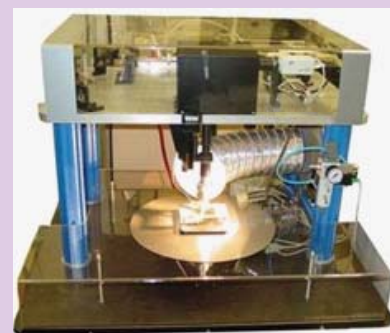
Необходимая производственная площадь - 300 м<sup>2</sup>

Чистота помещений – по классу участков для сборки и монтажа микросборок

Ориентировочная стоимость комплекта оборудования – 75 000 000 руб.

Стоимость наладки оборудования и обучения персонала у заказчика составляет 10% от стоимости комплекта

### Установка прецизионной микрообработки «Полифер» (формирования окон для размещения кристаллов в основе функциональных блоков)



Установка предназначена для работы в режимах резки, скрайбирования, фрезерования, прошивки отверстий в ручном режиме и в программируемом режиме. Обрабатываемые материалы: поликор, ситалл, керамика 22ХС, кремний, ферриты, ниобат лития; а также металлы: сталь (в т. ч. нержавеющая), медь, титан, алюминий, молибден, медно-никелевые сплавы.

#### Задачи решаемые установкой

- формирование отверстий диаметром  $\geq 0,1$  мм
- фигурная резка листового материала по произвольному контуру
- точность положения, получаемых элементов, относительно базовых координат  $\pm 2,5$  мкм
- возможность обработки материалов в глубине изделия, на расстоянии - 20 мм от поверхности корпуса при общей толщине корпуса - 40 мм
- перемещение рабочего стола установки в плоскости XY - 75 мм
- ширина реза 10 - 100 мкм, (в зависимости от режима и обрабатываемого материала)
- толщина реза: материалов  $\leq 2$  мм
- металлов  $\leq 1$  мм

### Оснастка для ручной установки ПМИЭТ (закладка кристаллов в отверстия основы) В комплект входит 6 единиц

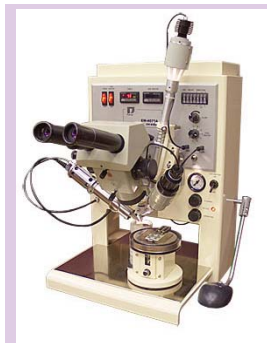


Средняя производительность при установке кристаллов 400 кристаллов\час  
Размер плат до 240 x 250 мм



## Состав

- подплатник регулирующий
- подлокотники
- вакуумный пинцет с микрокомпрессором
- ячейстые кассеты для комплектования кристаллов
- линза двукратного увеличения



## Установка монтажа кристаллов ЭМ-4075А (закладка кристаллов в отверстия основы)

Установка монтажа кристаллов ЭМ-4075А предназначена для присоединения полупроводниковых кристаллов при сборке ИС, ГИС, СВЧ-транзисторов, диодных и транзисторных сборок и других приборов электронной техники методом вибрационной эвтектической пайки в ручном режиме. Установка ЭМ-4075А настольного исполнения.

## Состав

- головка присоединения кристаллов
- нагреваемый рабочий стол для закрепления корпуса прибора
- предметный столик с зеркальной подложкой, на который укладываются кристаллы россыпью
- устройство нагрева струей горячего газа для пайки
- микроскоп
- световой визир для совмещения инструмента с кристаллом

## Технические характеристики

Максимальные размеры обрабатываемого изделия 50х60 мм  
Температура нагрева рабочего стола от 50 до 450°C ±10°C  
Температура нагрева газовой струи от 50 до 450°C ±10°C  
Температура нагрева рабочего инструмента от 50 до 250°C ±25°C  
Амплитуда вибрации инструмента от 0.1 до 0.25 мм  
Частота вибрации инструмента от 2 до 10 Гц  
Инертный газ (азот, аргон) от 0.2 МПа  
Вакуум от 25 до 30 кПа  
Электропитание и потребляемая мощность 230 В, 50/60 Гц, 0.5 кВт  
Габаритные размеры 525х450х525 мм  
Масса 25кг

На базе установки ЭМ-4075А разработана установка монтажа кристаллов ЭМ-4075К предназначенная для присоединения полупроводниковых кристаллов на клей.



## Дозатор клея Д4 (фиксация кристаллов в отверстиях основы) В комплект входит 3 единицы

Средняя производительность 60 точек \ мин  
Время импульса, регулируется в пределах от 0,1 до 999 сек., с помощью цифрового таймера  
Диаметр выходного отверстия иглы от 0,37 мм

### **В состав дозатора также входит**

- Ножная педаль управления, шприц (объем 10 мл.), набор игл
- Входящий в состав дозатора блок очистки воздуха (встроен в корпус дозатора) предназначен для удаления из воздуха влаги и масел
- Дозатор нуждается в источнике сжатого воздуха с давлением 4-6 атмосфер
- Компрессор в состав дозатора не входит

**Установка газодинамического напыления «Димет-405»** (фиксация кристаллов в отверстиях основы, формирование теплоотводящих слоев и токоведущих линий силовой разводки)  
В комплект входит 2 единицы



Портативное напылительное оборудование серии ДИМЕТ обеспечивает нанесение высококачественных металлических покрытий из порошковых материалов. Оборудование предназначено для нанесения металлов в производстве изделий и при выполнении широкого спектра ремонтно-восстановительных работ. Может быть использовано для формирования теплоотводящих слоев и токоведущих линий силовой разводки.

### **Характеристики**

- Количество сопел -2
  - Энергопотребление - 220 В; 3,3 кВт
  - Давление потребляемого воздуха - 0,5-0,9 Мпа (5-9 атм)
  - Расход сжатого воздуха - 0,45 м<sup>3</sup>/мин
  - Количество температурных режимов – 5
  - Количество порошковых красителей - 2 Габариты, масса: 450x64x85 мм, 1,3 кг
  - Напылительный блок 560x260x490 мм
  - Стойка не более 16 кг
- Оборудование защищено от внезапного сброса давления

**Установка нанесения париленового слоя «УНБ-2»** (формирование диэлектрического слоя парилена)



## Характеристики

- Объем камеры осаждения - 160 л
- Диаметр камеры осаждения, - 0,64 м. Длина (высота) камеры, - 0,5 м
- Количество изделий на загрузку – 16 шт. Максимальный размер, мм 200\*420
- Габаритные размеры - 2,2\*0,86\*1,7 м
- Масса установки – 650 кг
- Установочная мощность, не более – 8 кВт
- Потребляемая мощность - 3-5 кВт
- Загрузка димера для 10 мкм – 65, максимальная – 150
- Скорость осаждения покрытия оптимальная - 2-5 мкм/час
- Время нанесения для толщины 10 мкм, для ППКП – 4 ч, для ППКП-СИ – 3 ч
- Температура в камере -5...+25 °С
- Давление в камере 1-10 Па, на насосе 0,7-2 Па
- Возможности СУ верхнего уровня по авт. ведению процесса. Автоматич. ведение процессов аппретирования и нанесения покрытия.
- Назначение (серийность). Серийное производство ЭМ



### Установка ионно-плазменного травления «Плазма ТМ-200-01»

(формирование окон в париленовом слое над контактными площадками кристаллов)

### Установка плазмохимического и ионнохимического травления «Caroline PE-15» (травление кремния на глубину до 200 мкм)

## Назначение

Реактивно-ионное травление диэлектрических материалов.

## Технологические возможности и характеристики

- Высокочастотный источник индуктивно связанной плазмы (ICP).
- Шлюзовая камера поштучной загрузки – выгрузки подложек или подложкодержателя до Ø200 мм (200x200 мм).
- Безмаслянная химически стойкая система откачки на базе турбомолекулярного и форвакуумного насосов.
- Гелиевое охлаждение подложек на рабочем столе.
- Двухуровневая микропроцессорная система управления.
- Возможность встраивания в «чистую» комнату.
- Возможность объединения в кластерный комплекс - стыковка отдельных установок через шлюзовую камеру или с платформой транспортно-загрузочного модуля.
- Неравномерность травления + 2 %

## Скорость анизотропного травления

- кремния - 1–3 мкм/мин
- диоксида кремния, кварца, стекла «пирекс» - 0,5–1 мкм/мин.
- Аспектное соотношение - 1/10–1/30.



### Установка двухстороннего совмещения «ЭМ-5086»

(совмещение свободной маски и подложки)

Установка ЭМ-5086 предназначена для формирования проекционным методом знаков совмещения на нижней поверхности подложки, совмещенных со знаками совмещения на верхней стороне подложки. Установка позволяет выполнять дальнейшую двухстороннюю литографию без оборудования для двухстороннего совмещения и экспонирования. Может быть использована для совмещения свободной маски и подложки.

### **Характеристики**

Разрешение проекционной системы – 4 мкм

Случайная составляющая погрешности совмещения знаков на двух сторонах подложки - 300 нм

Размер рабочего поля – 2,2 x1.7 мм

Диаметр подложек – 60...200 мм

Толщина подложки – 0,2...12,0 мм

Максимальный размер подложек - 200 мм

Электропитание и потребляемая мощность, В/Гц/кВт - 230/ 50/ 0,3

Масса установки - 100 кг

### **Установка напыления, «Электроника ТМ-1205» («Оратория 38»)**

(напыление токоведущих дорожек  
радиоэлектронного блока)

### **Установка магнетронного напыления, «Caroline D 12В»**



Нанесение тонких пленок на кремниевые пластины методом электронно-лучевого испарения материалов в производстве БИС и СБИС.

Работа в автоматическом режиме автономно и в составе технологических модулей с управлением из чистой зоны.

### **Характеристики**

- Режим работы автоматический

- Диаметр обрабатываемых пластин - 76, 100 мм

- Производительность при обработке пластин диаметром 76 мм - 15 пластин/цикл

- Диаметр 100 мм - 9 пластин/цикл

- Время цикла (при толщине пленки алюминия 1 мкм) не более 20 мин

- Неравномерность пленки по толщине  $\pm(3/5)$  %

- Предельное остаточное давление в рабочей камере  $1,3 \cdot 10^{-5}$  Па

- Максимальная мощность электронно-лучевого испарителя 10 кВт

- Диапазон температуры нагрева пластин 100-400°C

- Относительная погрешность при измерении толщины пленок - 5%

### **Электропитание установки**

- Трёхфазная сеть переменного тока с нулевым проводом:

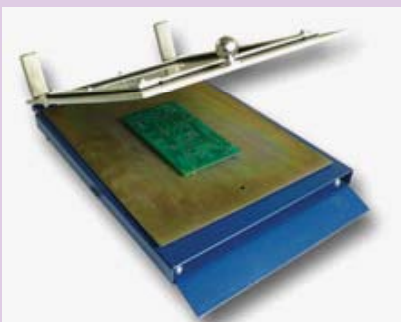
- напряжением 380/220 В;

- частотой 50 Гц.

- мощность потребления не более 25 кВА

- Габаритные размер не более 1780x1082x1650 мм

- Масса не более 1 900 кг



## **Устройство трафаретной печати ТП-1** (нанесение припойной пасты на контактные площадки блока для монтажа поверхностно-монтируемых элементов) В комплект входит 3 единицы

Полуавтомат трафаретной печати ПТП-400 предназначен для нанесения паяльной пасты или клея на заготовки печатных плат через металлический трафарет ручным способом.

Полуавтомат состоит из рамы сварной, рамы трафаретной, двух базовых планок, рамы rakelной, стола, двух компактных цилиндров с направляющими (пневмокаретки) с установленными в них rakelами, расположенных на балке, двух пневмоцилиндров для подъема rakelной рамы, пневмооборудования для управления работой полуавтомата.

### **Характеристики**

- Размеры рабочего поля - 280x400мм
- Толщина заготовки (регулировка по высоте) - мм 0-25 мм.
- Повторяемость позиционирования рамы трафаретной относительно осей X и Y -  $\pm 0,05$  мм.
- Габаритные размеры - 920x600x280 мм
- Масса – 60кг.
- Комплект поставки - полуавтомат трафаретной печати ПТП-400, комплект ЗИП, эксплуатационные документы
- Полуавтомат следует эксплуатировать в помещениях с умеренным климатом (УХЛ) категории 4.2 по ГОСТ 15150 при температуре окружающей среды (25+/-10)о С.
- Для эксплуатации полуавтомата в него необходимо подавать воздух кл. 6 ГОСТ 17433-80 под давлением 6,0 • 10<sup>5</sup> - 8,0 • 10<sup>5</sup> Па (6-8 кгс/см<sup>2</sup>).
- Количество воздуха потребляемого полуавтоматом - 0,1 м<sup>3</sup>/ч.

**Дополнительная рамка к устройству ТП-1. В комплект входит 15 единиц.**  
**Дополнительный вкладыш для ТП-1. В комплект входит 15 единиц.**



## **Оснастка для ручной установки ПМИЭТ** (установка поверхностно-монтируемых элементов) В комплект входит 6 единиц



Средняя производительность при установке чип и MELF компонентов 500 комп.\ час  
Размер обрабатываемых плат до 240 x 250 мм

### **Состав**

- подплатник регулирующий
- подлокотники
- вакуумный пинцет с микрокомпрессором
- ячеистые кассеты для радиокомпонентов поверхностного монтажа
- линза двукратного увеличения

## **Автомат для установки поверхностно-монтируемых радиоэлементов «АПМ-400»** (установка поверхностно-монтируемых элементов)



Автоматы для установки поверхностно-монтируемых радиоэлементов АПМ-400 (в дальнейшем – автомат) предназначены для автоматической установки на поверхность печатной платы поверхностно-монтируемых радиоэлементов из ленты шириной 8, 12 и 16 мм, а также для автоматического нанесения клеевых точек в места установки радиоэлементов, или паяльной пасты на контактные площадки печатной платы.

### **Характеристики**

- Размер рабочего поля печатной платы ( при установке всех питателей ) - 400x280 мм
- Погрешность установки радиоэлементов -  $\pm 0,15$  мм
- Производительность - 2200 эл/ч
- Угол разворота радиоэлемента - 0-315 с дискр.45° град
- Типы корпусов устанавливаемых радиоэлементов - 0603, 0805, 1206, SOT23, SOT143, SOD110, SOD323, SOD123 \*
- Количество устанавливаемых питателей - 60 шт
- Конструктивное исполнение - напольное
- Габаритные размеры - 1190x1105x130 мм
- Масса 140 кг
- Электропитание 220 В, 50 Гц
- Пневмопитание 5 кг/см<sup>2</sup>; 1,5 м<sup>3</sup>/час
- Потребляемая мощность без управляющего компьютера - 300 Вт

\*Возможна установка радиоэлементов в других типах корпусов по отдельному заказу. This document has



## **Автоматизированная установка пайки в среде защитного газа «Радуга-43-2»** (пайка радиоэлектронных блоков)

Печь «Радуга 43» позволяет производить безконтейнерную пайку изделий в среде защитного газа.

### **Состав печи**

- нагревательная камера «колпакового или низкошахтного типа» с опускаемым нагревательным подом - 1 шт.
- шлюзовая камера с двумя крышками для загрузки изделий - 1 шт.
- П-образная транспортная рамка с приводами - 2 шт.
- устройство подъема и опускания пода с приводом - 1 шт.
- стойка управления - 1 шт.

### **Характеристики**

#### **Габариты печи:**

- «Радуга 43-2» - 5000x1500x2300 мм

#### **Размер нагревательной камеры**

- «Радуга 43-2» - 1200x500x500 мм
- Максимальная температура нагрева - не менее 900°C
- Образование среды азота в шлюзовой камере и нагревательной камере печи — замещением
- Погрешность температуры нагрева и пайки  $\pm 5^{\circ}\text{C}$
- Производительность - не менее 24 садок за смену
- Масса изделия - до 300 кг

#### **Максимальная потребляемая мощность**

- «Радуга 43-2» - 34 кВт
- Рабочая мощность, ориентировочно - 8 Квт
- Автоматически производятся все операции, кроме загрузки и выгрузки изделий
- Имеется светозвуковая индикация завершения основных операций



### **Установка отмывки «Радуга-60»**

(отмывка радиоэлектронного блока после пайки)

В комплект входит 2 единицы

#### **Характеристики**

- Максимальные габариты электронных узлов - 540x480x30мм
- Рабочие размеры ванны - 650x180x650мм
- Возможность одновременной загрузки 5 электронных узлов максимальных габаритов
- Взрывопожаробезопасное исполнение
- Тип отмывки — продольное машинное полоскание с регулируемой частотой колебаний
- Потребляемая мощность до 3,75 кВт
- Возможность отмывки спирто-нефрасовой смесью, проточной водой, деионизированной водой
- Может быть укомплектована установкой деионизации воды



### **Печь для сушки «Радуга-33М»**

(сушка радиоэлектронного блока после отмывки или лакировки)

#### **Характеристики**

1. Предназначена для сушки лаковых покрытий типа ЭП-730, УР-231
2. Максимальный размер обрабатываемых изделий 700x350 мм
3. Рабочая температура сушки 60-80° С
5. Время сушки лака типа ЭП-730, УР-231- 16-25 мин. (ОСТ4 ГО.054.205, карта 67.)  
ЭП-9114 - 30-90 мин. (РД 107.9.4002-96, стр. 81)

#### **6. Состав печи «Радуга - 33»**

- нагревательная камера (ИК-нагрев)
- цепной конвейер
- вытяжной зонт
- блок управления

#### **7. Максимальные габариты печи**

- «Радуга-33x2» - 1500 x 3300 x 2500 мм

#### **8. Потребляемая мощность**

- «Радуга-33x2» максимальная - 36кВт, рабочая - 5 кВт

#### **Имеет следующие режимы работы**

- Конвейер движется непрерывно с малой скоростью, обеспечивающей пребывание платы в зоне полимеризации в течение 15-20 минут
- Может применяться для сушки и полимеризации иных покрытий с максимальным нагревом изделия 150-200°С

## Комплекс технологического оборудования для массового производства функциональных радиоэлектронных блоков методом внутреннего монтажа.

Производительность участка - 60 дм<sup>2</sup> в час или 84000 условных радиоэлектронных блоков в месяц при двухсменном режиме работы. Характеристики условных электронных блоков: габариты - 50x50 мм., состав: до 30 кристаллов микросхем и полупроводниковых элементов, до 100 - прочих радиокомпонентов, два слоя информационной разводки, три слоя парилена.

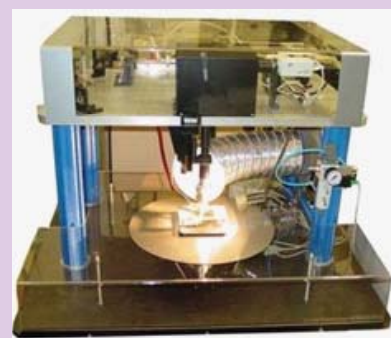
Необходимая производственная площадь 1000 м<sup>2</sup>

Чистота помещений – по классу участков для сборки и монтажа микросборок.

Ориентировочная стоимость комплекта оборудования – 187 000 000 руб.

Стоимость наладки оборудования и обучения персонала у заказчика составляет 10% от стоимости комплекта.

**Установка прецизионной микрообработки «Полифер»** (формирования окон для размещения кристаллов в основе функциональных блоков)  
В комплекс входит 2 единицы



Установка предназначена для работы в режимах резки, скрайбирования, фрезерования, прошивки отверстий в ручном режиме и в программируемом режиме. Обрабатываемые материалы: поликор, ситалл, керамика 22ХС, кремний, ферриты, ниобат лития; а также металлы: сталь (в т. ч. нержавеющая), медь, титан, алюминий, молибден, медно-никелевые сплавы.

### Задачи решаемые установкой

- формирование отверстий диаметром  $\geq 0,1$  мм
- фигурная резка листового материала по произвольному контуру
- точность положения, получаемых элементов, относительно базовых координат  $\pm 2,5$  мкм
- возможность обработки материалов в глубине изделия, на расстоянии - 20 мм от поверхности корпуса при общей толщине корпуса - 40 мм
- перемещение рабочего стола установки в плоскости XY - 75 мм
- ширина реза 10 - 100 мкм, (в зависимости от режима и обрабатываемого материала)
- толщина реза: материалов  $\leq 2$  мм
- металлов  $\leq 1$  мм.

**Оснастка для ручной установки ПМИЭТ**  
(закладка кристаллов в отверстия основы)  
В комплекс входит 12 единиц



Средняя производительность при установке кристаллов 400 кристаллов\час  
Размер плат до 240 x 250 мм

**Состав**

- подплатник регулирующий
- подлокотники
- вакуумный пинцет с микрокомпрессором
- ячейстые кассеты для комплектования кристаллов
- линза двукратного увеличения

**Автомат установки кристаллов «ЭМ-4335М»**  
(закладка кристаллов в отверстия основы)



Находится в разработке в УП «КБТЭМ-СО» г. Минск

**Дозатор клея Д4**  
(фиксация кристаллов в отверстиях основы)  
В комплекс входит 9 единиц



Средняя производительность 60 точек \ мин  
Время импульса, регулируется в пределах от 0,1 до 999 сек., с помощью цифрового таймера  
Диаметр выходного отверстия иглы от 0,37 мм

**В состав дозатора также входит**

- Ножная педаль управления, шприц (объем 10 мл.), набор игл
- Входящий в состав дозатора блок очистки воздуха (встроен в корпус дозатора) предназначен для удаления из воздуха влаги и масел
- Дозатор нуждается в источнике сжатого воздуха с давлением 4-6 атмосфер.
- Компрессор в состав дозатора не входит





**Установка газодинамического напыления «Димет-404» (фиксация кристаллов в отверстиях основы, формирование теплоотводящих слоев и токоведущих линий силовой разводки)  
В комплект входит 2 единицы**

Оборудование ДИМЕТ-404 предназначено для нанесения алюминиевых, медных, цинковых, никелевых и баббитовых покрытий при выполнении широкого спектра монтажных, ремонтных и восстановительных работ. Оборудование также может встраиваться в автоматизированные рабочие посты, участки по нанесению покрытий на детали и изделия.

**Характеристики**

- Количество сопел -2
  - Энергопотребление - 220 В; 3,3 кВт
  - Давление потребляемого воздуха - 0,6-1,0 Мпа (6-10 атм)
  - Расход сжатого воздуха - 0,4 м<sup>3</sup>/мин
  - Количество температурных режимов – 5
  - Количество порошковых красителей - 2
- Габариты, масса: 450x64x85 мм, 1,3 кг;  
- Напылительный блок 560x260x490 мм,  
- Стойка не более 16 кг

Оборудование защищено от внезапного сброса давления

**Отличие от модели ДИМЕТ-405**

- в состав центрального блока введены элементы, обеспечивающие локализацию силовых цепей оборудования
- в электрические цепи оборудования введены дополнительные элементы, обеспечивающие повышенную электробезопасность оборудования
- в блоке контроля и управления предусмотрены элементы для дистанционного управления
- напылитель снабжен удобной ручкой, позволяющей управлять напылителем с помощью одной двухпозиционной кнопки, исключающей неправильную последовательность включения оборудования

## Установка нанесения парилового слоя «УНБ-2» (формирование диэлектрического слоя парилена)

В комплекс входит 3 единицы



### Характеристики

- Объем камеры осаждения - 160 л
- Диаметр камеры осаждения, - 0,64 м. Длина (высота) камеры, - 0,5 м
- Количество изделий на загрузку – 16 шт. Максимальный размер, мм 200\*420
- Габаритные размеры - 2,2\*0,86\*1,7 м
- Масса установки – 650 кг
- Установочная мощность, не более – 8 кВт
- Потребляемая мощность - 3-5 кВт
- Загрузка димера для 10 мкм – 65, максимальная – 150
- Скорость осаждения покрытия оптимальная - 2-5 мкм/час
- Время нанесения для толщины 10 мкм, для ППКП – 4 ч, для ППКП-СИ – 3 ч
- Температура в камере -5...+25 °С
- Давление в камере 1-10 Па, на насосе 0,7-2 Па
- Возможности СУ верхнего уровня по авт. ведению процесса. Автоматич. ведение процессов аппретирования и нанесения покрытия.
- Назначение (серийность). Серийное производство ЭМ



## Установка ионно-плазменного травления «Плазма ТМ-200-01» (формирование окон в париловом слое над контактными площадками кристаллов)

В комплекс входит 2 единицы

### Назначение

Реактивно-ионное травление диэлектрических материалов.

### Технологические возможности и характеристики

- Высокочастотный источник индуктивно связанной плазмы (ICP).
- Шлюзовая камера поштучной загрузки – выгрузки подложек или подложкодержателя до Ø200 мм (200x200 мм).
- Безмаслянная химически стойкая система откачки на базе турбомолекулярного и форвакуумного насосов.
- Гелиевое охлаждение подложек на рабочем столе.
- Двухуровневая микропроцессорная система управления.
- Возможность встраивания в «чистую» комнату.
- Возможность объединения в кластерный комплекс - стыковка отдельных установок через шлюзовую камеру или с платформой транспортно-загрузочного модуля.
- Неравномерность травления + 2 %

### Скорость анизотропного травления

- кремния - 1–3 мкм/мин
- двуоксида кремния, кварца, стекла «пирекс» - 0,5–1 мкм/мин.
- Аспектное соотношение - 1/10–1/30.

This document has been



**Установка двухстороннего совмещения «ЭМ-5086»**  
(совмещение свободной маски и подложки)  
В комплекс входит 3 единицы

Установка ЭМ-5086 предназначена для формирования проекционным методом знаков совмещения на нижней поверхности подложки, совмещенных со знаками совмещения на верхней стороне подложки. Установка позволяет выполнять дальнейшую двухстороннюю литографию без оборудования для двухстороннего совмещения и экспонирования. Может быть использована для совмещения свободной маски и подложки.

**Характеристики**

Разрешение проекционной системы – 4 мкм  
Случайная составляющая погрешности совмещения знаков на двух сторонах подложки - 300 нм  
Размер рабочего поля – 2,2 x1.7 мм  
Диаметр подложек – 60...200 мм  
Толщина подложки – 0,2...12,0 мм  
Максимальный размер подложек - 200 мм  
Электропитание и потребляемая мощность, В/Гц/кВт - 230/ 50/ 0,3  
Масса установки - 100 кг



**Установка напыления, «Электроника ТМ-1205»**  
(«Оратория 38»)  
(напыление токоведущих дорожек радиоэлектронного блока)  
В комплекс входит 3 единицы

Нанесение тонких пленок на кремниевые пластины методом электронно-лучевого испарения материалов в производстве БИС и СБИС.  
Работа в автоматическом режиме автономно и в составе технологических модулей с управлением из чистой зоны.

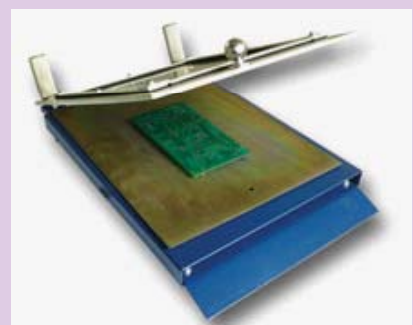
**Характеристики**

- Режим работы автоматический
- Диаметр обрабатываемых пластин - 76, 100 мм
- Производительность при обработке пластин диаметром 76 мм - 15 пластин/цикл
- Диаметр 100 мм - 9 пластин/цикл
- Время цикла (при толщине пленки алюминия 1 мкм) не более 20 мин
- Неравномерность пленки по толщине  $\pm(3/5)$  %
- Предельное остаточное давление в рабочей камере  $1,3 \cdot 10^{-5}$  Па
- Максимальная мощность электронно-лучевого испарителя 10 кВт
- Диапазон температуры нагрева пластин 100-400°C
- Относительная погрешность при измерении толщины пленок - 5%

### Электропитание установки

- Трёхфазная сеть переменного тока с нулевым проводом:
- напряжением 380/220 В;
- частотой 50 Гц.
- мощностью потребления не более 25 кВА
- Габаритные размер не более 1780x1082x1650 мм
- Масса не более 1 900 кг

### Устройство трафаретной печати ТП-1 (нанесение припойной пасты на контактные площадки блока для монтажа поверхностно- монтируемых элементов) В комплект входит 3 единицы



Полуавтомат трафаретной печати ПТП-400 предназначен для нанесения паяльной пасты или клея на заготовки печатных плат через металлический трафарет ручным способом.

Полуавтомат состоит из рамы сварной, рамы трафаретной, двух базовых планок, рамы ракельной, стола, двух компактных цилиндров с направляющими (пневмокаретки) с установленными в них rakelю, расположенных на балке, двух пневмоцилиндров для подъема ракельной рамы, пневмооборудование для управления работой полуавтомата.

### Характеристики

- Размеры рабочего поля - 280x400мм
- Толщина заготовки (регулировка по высоте) - мм 0-25 мм
- Повторяемость позиционирования рамы трафаретной относительно осей X и Y -  $\pm 0,05$  мм
- Габаритные размеры - 920x600x280 мм
- Масса – 60кг
- Комплект поставки - полуавтомат трафаретной печати ПТП-400, комплект ЗИП, эксплуатационные документы
- Полуавтомат следует эксплуатировать в помещениях с умеренным климатом (УХЛ) категории 4.2 по ГОСТ 15150 при температуре окружающей среды  $(25\pm 10)^\circ\text{C}$
- Для эксплуатации полуавтомата в него необходимо подавать воздух кл. 6 ГОСТ 17433-80 под давлением  $6,0 \cdot 10^5 - 8,0 \cdot 10^5$  Па (6-8 кгс/см<sup>2</sup>)
- Количество воздуха потребляемого полуавтоматом - 0,1 м<sup>3</sup>/ч.

**Дополнительная рамка к устройству ТП-1. В комплект входит 5 единиц.**  
**Дополнительный вкладыш для ТП-1. В комплект входит 5 единиц.**



## **Полуавтомат трафаретной печати «ПТП-400»** (нанесение припойной пасты на контактные площадки блока для монтажа поверхностно-монтируемых элементов)

Полуавтомат трафаретной печати ПТП-400 предназначен для нанесения паяльной пасты или клея на заготовки печатных плат через металлический трафарет ручным способом.

Полуавтомат состоит из рамы сварной, рамы трафаретной, двух базовых планок, рамы ракельной, стола, двух компактных цилиндров с направляющими (пневмокаретки) с установленными в них rakelю, расположенных на балке, двух пневмоцилиндров для подъема ракельной рамы, пневмооборудование для управления работой полуавтомата.

В основе работы полуавтомата лежит принцип нанесения паяльной пасты или клея на заготовки печатных плат через металлический трафарет ручным способом.

### **В полуавтомате предусмотрено**

- установка заготовки печатной платы на стол – вручную;
- подъем ракельной рамы полуавтоматически – при помощи пневмоцилиндров;
- опускание ракельной рамы – вручную;
- фиксация (прижим) ракельной рамы – автоматически;
- перемещение балки с пневмокаретками – вручную;
- смена rakelю в крайних точках рабочего поля – автоматически;
- включение тормоза портала при открывании ракельной рамы - автоматически;
- совмещение рисунка на трафарете и заготовке печатной платы – вручную.

Конструктивно полуавтомат представляет собой сварную (базовую) раму, на которой размещен стол для базирования заготовки печатной платы, ракельная рама с балкой, на которой закреплены две пневмокаретки с металлическими rakelю. К ракельной раме при помощи фиксаторов прикреплены две базовые планки, к которым крепится рама с металлическим трафаретом. Для подъема ракельной рамы предусмотрены два пневмоцилиндра. Для перемещения балки с пневмокаретками на ракельной раме установлены круглые направляющие, по которым перемещаются каретки с линейными подшипниками. На сварной раме размещены два регулятора давления с фильтрами для регулирования давления в пневмокаретках. Для точного базирования трафарета относительно заготовки печатной платы в конструкции предусмотрены четыре опорных винта, которые одновременно выполняют регулировку по высоте трафарета относительно плоскости заготовки печатной платы.



## **Оснастка для ручной установки ПМИЭТ** (установка поверхностномонтируемых элементов) В комплекс входит 12 единиц



Средняя производительность при установке кристаллов 400 кристаллов\час  
Размер плат до 240 x 250 мм

### **Состав**

- подплатник регулирующий
- подлокотники
- вакуумный пинцет с микрокомпрессором
- ячеистые кассеты для комплектования кристаллов
- линза двукратного увеличения

## **Линия для групповой установки компонентов поверхностного монтажа «М-1032»** (установка поверхностномонтируемых элементов)



Линия предназначена для автоматизации установки поверхностно-монтируемых изделий электронной техники (ПМИ) на печатные платы электронных модулей. Линия может использоваться для работы в условиях серийного и крупносерийного производства.

Линия осуществляет сборку печатных плат методом параллельного монтажа, т.е. за один цикл работы линии производится одновременная установка всех компонентов, монтируемых на изделие, на группу печатных плат, размещенных на транспортной системе. Устройство установки компонентов линии выполнено в модульном исполнении. Допускается объединение до 8-ми модулей. Предельное число ПМИ, устанавливаемых на одном модуле - 60, среднее - 25.

Минимальные размеры монтируемых компонентов - 0402 ( по спецзаказу - 0201 ). По спецзаказу возможна установка большинства типов корпусов микросхем, в том числе - BGA.

- Средняя производительность линии 250 плат/час - до 50 тыс. ПМИ/час при 8 модулях ((6250xN) ПМИ/час, где N - количество модулей линии).
- Максимальные размеры обрабатываемых линией плат (или их сборок) не менее 200 x 200 мм (могут быть увеличены по спецзаказу).
- Линия обеспечивает 100%-ный контроль захвата и установки ПМИ в процессе сборки.
- Габаритные размеры линии - (1200xN) x 1500 x 1500 мм.



## **Автоматизированная установка пайки в среде защитного газа «Радуга-43-3» (пайка радиоэлектронных блоков)**

Печь «Радуга 43» позволяет производить безконтейнерную пайку изделий в среде защитного газа.

### **Состав печи**

- нагревательная камера «колпакового или низкошахтного типа» с опускаемым нагревательным подом - 1 шт.
- шлюзовая камера с двумя крышками для загрузки изделий - 1 шт.
- П-образная транспортная рамка с приводами - 2 шт.
- устройство подъема и опускания пода с приводом - 1 шт.
- стойка управления - 1 шт.

### **Характеристики**

#### **Габариты печи**

- «Радуга 43-3» - 6200x1500x2300 мм

#### **Размер нагревательной камеры**

- «Радуга 43-3» - 1300x600x600 мм
- Максимальная температура нагрева - не менее 900°C
- Образование среды азота в шлюзовой камере и нагревательной камере печи — замещением
- Погрешность температуры нагрева и пайки  $\pm 5^\circ\text{C}$
- Производительность - не менее 24 садок за смену
- Масса изделия - до 300 кг

#### **Максимальная потребляемая мощность**

- «Радуга 43-1» - 36 кВт
- Рабочая мощность, ориентировочно - 8 Квт
- Автоматически производятся все операции, кроме загрузки и выгрузки изделий
- Имеется светозвуковая индикация завершения основных операций
- Имеется функция протоколирования технологических процессов

## **Установка отмывки «Радуга-60»** (отмывка радиоэлектронного блока после пайки) В комплекс входит 3 единицы



### **Характеристики**

- Максимальные габариты электронных узлов - 540x480x30мм
- Рабочие размеры ванны - 650x180x650мм
- Возможность одновременной загрузки 5 электронных узлов максимальных габаритов
- Взрывопожаробезопасное исполнение
- Тип отмывки — продольное машинное полоскание с регулируемой частотой колебаний
- Потребляемая мощность до 3,75 кВт
- Возможность отмывки спирто-нефрасовой смесью, проточной водой, деионизированной водой
- Может быть укомплектована установкой деионизации воды

## **Печь для сушки «Радуга-33М»** (сушка радиоэлектронного блока после отмывки или лакировки) В комплекс входит 2 единицы



### **Характеристики**

1. Предназначена для сушки лаковых покрытий типа ЭП-730, УР-231
2. Максимальный размер обрабатываемых изделий 700x350 мм
3. Рабочая температура сушки 60-80° С
5. Время сушки лака типа ЭП-730, УР-231- 16-25 мин. (ОСТ4 ГО.054.205, карта 67.)  
ЭП-9114 - 30-90 мин. (РД 107.9.4002-96, стр. 81)

#### **6. Состав печи «Радуга - 33»**

- нагревательная камера (ИК-нагрев)
- цепной конвейер
- вытяжной зонт
- блок управления

#### **7. Максимальные габариты печи**

- «Радуга-33x2» - 1500 x 3300 x 2500 мм

#### **8. Потребляемая мощность**

- «Радуга-33x2» максимальная - 36кВт, рабочая - 5 кВт

#### **Имеет следующие режимы работы**

- Конвейер движется непрерывно с малой скоростью, обеспечивающей пребывание платы в зоне полимеризации в течение 15-20 минут
- Может применяться для сушки и полимеризации иных покрытий с максимальным нагревом изделия 150-200°С